

29.9.2004

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICEREC'D 18 NOV 2004
WIPO
PCT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
with this Office.

出願年月日
Date of Application: 2003年10月 2日

出願番号
Application Number: 特願2003-345062

[ST. 10/C]: [JP2003-345062]

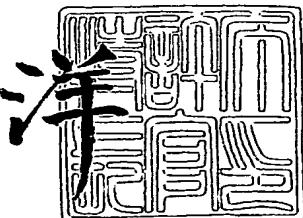
出願人
Applicant(s): 株式会社荏原製作所

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2004年11月 5日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

小川 洋



【書類名】 特許願
【整理番号】 EB3200P
【提出日】 平成15年10月 2日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 C25D 05/00
【発明者】
 【住所又は居所】 東京都大田区羽田旭町 11番1号 株式会社 菖原製作所内
 【氏名】 栗山 文夫
【発明者】
 【住所又は居所】 東京都大田区羽田旭町 11番1号 株式会社 菖原製作所内
 【氏名】 黄海 冷
【発明者】
 【住所又は居所】 東京都大田区羽田旭町 11番1号 株式会社 菖原製作所内
 【氏名】 斎藤 信利
【発明者】
 【住所又は居所】 東京都大田区羽田旭町 11番1号 株式会社 菖原製作所内
 【氏名】 竹村 隆
【発明者】
 【住所又は居所】 東京都大田区羽田旭町 11番1号 株式会社 菖原製作所内
 【氏名】 木村 誠章
【発明者】
 【住所又は居所】 東京都大田区羽田旭町 11番1号 株式会社 菖原製作所内
 【氏名】 武田 幸子
【特許出願人】
 【識別番号】 000000239
 【氏名又は名称】 株式会社 菖原製作所
 【代表者】 依田 正稔
【代理人】
 【識別番号】 100091498
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 渡邊 勇
【選任した代理人】
 【識別番号】 100092406
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 堀田 信太郎
【選任した代理人】
 【識別番号】 100093942
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 小杉 良二
【選任した代理人】
 【識別番号】 100109896
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 森 友宏
【手数料の表示】
 【予納台帳番号】 026996
 【納付金額】 21,000円
【提出物件の目録】
 【物件名】 特許請求の範囲 1
 【物件名】 明細書 1
 【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1
【包括委任状番号】 9112447
【包括委任状番号】 0018636

【書類名】特許請求の範囲**【請求項 1】**

基板の被めっき面に紫外線を照射し、この紫外線を照射した基板の被めっき面にめっきを行うことを特徴とするめっき方法。

【請求項 2】

前記紫外線を照射した基板の被めっき面を酸性液で処理した後、該被めっき面にめっきを行うことを特徴とする請求項 1 記載のめっき方法。

【請求項 3】

前記紫外線は、UVランプ、低圧水銀ランプ、ArFエキシマレーザ、または誘電体パリア放電エキシマランプから発光される紫外線であることを特徴とする請求項 1 または 2 記載のめっき方法。

【請求項 4】

基板の被めっき面にオゾンガスを暴露し、このオゾンガスを暴露した基板の被めっき面にめっきを行うことを特徴とするめっき方法。

【請求項 5】

前記オゾンガスを暴露した基板の被めっき面を酸性液で処理した後、該被めっき面にめっきを行うことを特徴とする請求項 4 記載のめっき方法。

【請求項 6】

前記オゾンガスは、オゾンの容積分率が 10% 以上のオゾンガスであることを特徴とする請求項 4 または 5 記載のめっき方法。

【請求項 7】

基板の被めっき面をオゾン水に接触させ、このオゾン水に接触させた基板の被めっき面にめっきを行うことを特徴とするめっき方法。

【請求項 8】

前記オゾン水に接触させた基板の被めっき面を酸性液で処理した後、該被めっき面にめっきを行うことを特徴とする請求項 7 記載のめっき方法。

【請求項 9】

前記オゾン水は、溶解膜による拡散溶解によりオゾンガスを純水に溶解させたオゾン水であることを特徴とする請求項 7 または 8 記載のめっき方法。

【請求項 10】

基板の被めっき面を電解イオン水に接触させ、この電解イオン水に接触させた基板の被めっき面にめっきを行うことを特徴とするめっき方法。

【請求項 11】

前記電解イオン水に接触させた基板の被めっき面を酸性液で処理した後、該被めっき面にめっきを行うことを特徴とする請求項 10 記載のめっき方法。

【請求項 12】

前記電解イオン水は、純水または電解質を含む溶液に電気分解を行ったアノード水またはカソード水であることを特徴とする請求項 10 または 11 記載のめっき方法。

【請求項 13】

基板の被めっき面に酸性めっき液を用いためっきを行い、めっき後の基板のめっき面を純水で洗浄し、めっき後の基板のめっき面を弱アルカリ性水溶液で洗浄することを特徴とするめっき方法。

【請求項 14】

前記弱アルカリ性水溶液は、電解イオン水を用いた弱アルカリ性水溶液であることを特徴とする請求項 13 記載のめっき方法。

【請求項 15】

前記弱アルカリ性水溶液は、リン酸 3 ナトリウム水溶液、リン酸 3 カリウム水溶液、または希釀アンモニア水であることを特徴とする請求項 13 記載のめっき方法。

【請求項 16】

前記基板の被めっき面には有機質のレジスト膜が塗布され、このレジスト膜にレジストパターンが形成されていることを特徴とする請求項1乃至15のいずれかに記載のめっき方法。

【請求項17】

基板の被めっき面に紫外線を照射する紫外線照射室と、

前記紫外線照射室で紫外線を照射した基板の被めっき面にめっきを行うめっき室と、

前記紫外線照射室及び前記めっき室を内部に収納した装置フレームとを有することを特徴とするめっき装置。

【請求項18】

前記装置フレーム内に収納した、基板を搬送する搬送装置と、

前記装置フレームとの間で基板の出し入れを行うロード・アンロード室とを更に有することを特徴とする請求項17記載のめっき装置。

【請求項19】

前記装置フレーム内に、前記紫外線を照射した基板の被めっき面を酸性液で処理する酸処理室を更に有することを特徴とする請求項17または18記載のめっき装置。

【請求項20】

前記紫外線照射室は、UVランプ、低圧水銀ランプ、ArFエキシマレーザ、または誘電体バリア放電エキシマランプから発光される紫外線を基板の被めっき面に照射するよう構成していることを特徴とする請求項17乃至19のいずれかに記載のめっき装置。

【請求項21】

基板の被めっき面にオゾンガスを暴露するオゾンガス暴露室と、

前記オゾンガス暴露室でオゾンガスを暴露した基板の被めっき面にめっきを行うめっき室と、

前記オゾンガス暴露室及び前記めっき室を内部に収納した装置フレームとを有することを特徴とするめっき装置。

【請求項22】

前記装置フレームの内部に収容した、基板を搬送する搬送装置と、

前記装置フレームとの間で基板の出し入れを行うロード・アンロード室とを更に有することを特徴とする請求項21記載のめっき装置。

【請求項23】

前記装置フレーム内に、前記オゾンガスを暴露した基板の被めっき面を酸性液で処理する酸処理室を更に有することを特徴とする請求項21または22記載のめっき装置。

【請求項24】

前記オゾンガス暴露室は、基板の被めっき面に、オゾンの容積比率が10%以上のオゾンガスを暴露するように構成していることを特徴とする請求項21乃至23のいずれかに記載のめっき装置。

【請求項25】

基板の被めっき面にオゾン水を接触させるオゾン水処理室と、

前記オゾン水処理室でオゾン水を接触させた基板の被めっき面にめっきを行うめっき室と、

前記オゾン水処理室及び前記めっき室を内部に収納した装置フレームとを有することを特徴とするめっき装置。

【請求項26】

前記装置フレーム内に収納され、基板を搬送する搬送装置と、

前記装置フレームとの間で基板の出し入れを行うロード・アンロード室とを更に有することを特徴とする請求項25記載のめっき装置。

【請求項27】

前記装置フレーム内に、前記オゾン水を接触させた基板の被めっき面を酸性液で処理する酸処理室を更に有することを特徴とする請求項25または26記載のめっき装置。

【請求項28】

前記オゾン水処理室は、溶解膜による拡散溶解によりオゾンガスを純水に溶解させたオゾン水を基板の被めっき面に接触させるように構成されていることを特徴とする請求項25乃至27のいずれかに記載のめっき装置。

【請求項29】

基板の被めっき面に電解イオン水を接触させる電解イオン水処理室と、

前記電解イオン水処理室で電解イオン水を接触させた基板の被めっき面にめっきを行うめっき室と、

前記電解イオン水処理室及び前記めっき室を内部に収納した装置フレームとを有することを特徴とするめっき装置。

【請求項30】

前記装置フレームの内部に収納され、基板を搬送する搬送装置と、

前記装置フレームとの間で基板の出し入れを行うロード・アンロード室とを更に有することを特徴とする請求項29記載のめっき装置。

【請求項31】

前記装置フレーム内に、前記電解イオン水を接触させた基板の被めっき面を酸性液で処理する酸処理室を更に有することを特徴とする請求項29または30記載のめっき装置。

【請求項32】

前記電解イオン水処理室は、純水または電解質を含む溶液に電気分解を行ったアノード水またはカソード水を基板の被めっき面に接触させるように構成されていることを特徴とする請求項29乃至31のいずれかに記載のめっき装置。

【請求項33】

基板の被めっき面に酸性めっき液を用いためっきを行うめっき室と、

めっき後の基板のめっき面を純水で洗浄する純水洗浄室と、

めっき後の基板のめっき面を弱アルカリ性溶液で洗浄する弱アルカリ処理室と、

前記めっき室、前記純水洗浄室及び前記弱アルカリ処理室を内部に収納した装置フレームとを有することを特徴とするめっき装置。

【請求項34】

前記装置フレームの内部に収納され、基板を搬送する搬送装置と、

前記装置フレームとの間で基板の出し入れを行うロード・アンロード室とを更に有することを特徴とする請求項33記載のめっき装置。

【請求項35】

前記弱アルカリ処理室は、イオン水を用いた弱アルカリ性水溶液で基板のめっき面を洗浄するように構成されていることを特徴とする請求項33または34記載のめっき装置。

【請求項36】

前記弱アルカリ処理室は、リン酸3ナトリウム、リン酸3カリウム、または希釀アンモニア水で基板のめっき面を洗浄するように構成されていることを特徴とする請求項35記載のめっき装置。

【請求項37】

前記めっき室は、電気めっきでめっきを行うことを特徴とする請求項17乃至36のいずれかに記載のめっき装置。

【請求項38】

前記装置フレーム内で、基板は水平姿勢で搬送されて処理されることを特徴とする請求項17乃至37のいずれかに記載のめっき装置。

【請求項39】

前記装置フレームは、ドライステーションとウェットステーションに区分され、基板は、ドライステーション内で水平姿勢で搬送されて処理され、ウェットステーション内で鉛直姿勢で搬送されて処理されることを特徴とする請求項17乃至37のいずれかに記載のめっき装置。

【請求項40】

前記ウェットステーション内において、基板は基板ホルダに保持されて搬送され、処理

されることを特徴とする請求項39記載のめっき装置。

【書類名】明細書

【発明の名称】めっき方法及びめっき装置

【技術分野】

【0001】

本発明は半導体ウェーハ等の基板に一連のめっき処理を行うめっき方法およびめっき装置に関し、特にLSI(集積回路)用基板に金属等の膜付けや配線を形成するのに使用されるめっき方法およびめっき装置に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、半導体回路の配線やバンプを形成する方法において、シリコンウェーハまたは他の基板上に、めっきの技術を用いて金属膜や有機質膜、あるいは配線やバンプ(突起状接続電極端子)を形成する方法が用いられるようになってきている。例えば、半導体回路やそれらを接続する微細配線が形成された半導体ウェーハ表面の所定個所に、金、銀、銅、はんだ、ニッケル、あるいはこれらを多層に積層した配線やバンプを形成し、このバンプを介して、パッケージ基板の電極やTAB(Tape Automated Bonding)電極に接続させることが広く行われている。

【0003】

この配線やバンプの形成方法としては、電気めっき法、無電解めっき法、蒸着法、印刷法といった種々の方法があるが、半導体チップのI/O数の増加、狭ピッチ化に伴い、微細化に対応可能で膜付け速度の速い電気めっき法が多く用いられるようになってきている。現在最も多用されている電気めっき法は、膜厚制御方法が比較的簡単で、この電気めっきによって得られる金属膜は、高純度で、膜形成速度が速いという特長がある。

【0004】

一方、無電解めっき法は、基板上に通電のためのシード膜が不要であるため、配線やバンプ形成のための工程数が少なくてすむという特長がある。半導体基板上への膜形成においては、膜厚の均一性向上、膜質向上、および製造コスト低減が厳しく要求されるため、双方のめっき方法においても、従来から多くの改善について検討がなされてきた。

【0005】

欠陥のない良好なめっきを行うために、多くの場合、めっき処理前に基板の表面(被めっき面)を洗浄する処理が行われる。これら基板の被めっき面上の汚れを除去したり、被めっき面上の酸化物を除去したりするための処理をめっき前処理と呼んでいる。LSI用基板や微細電気回路基板は、一般的には清浄な環境で取り扱われているものの、その回路パターンが微細であるため、被めっき面の僅かな変質や異物の付着が重大な欠陥となる可能性がある。このため、めっき直前にこのめっき前処理を行うことが多い。

【0006】

LSI用基板や微細電気回路基板の回路形成方法の一つに、感光性高分子膜(レジストまたはフォトレジスト)にパターン転写装置(一般的には露光装置)で配線パターンやバンプパターンを転写し、めっきにて配線やバンプを形成する方法が多く用いられている。この場合、レジスト表面にパターンを転写した後、現像処理して所望の領域のレジストを除去してめっきパターンが形成される。このパターンの転写によってレジストが除去されて外部に露出しためっき下地膜表面、すなわちめっき液に接触するめっき領域の表面は、異物のない清浄な面であることが要求される。つまり、この外部に露出しためっき下地膜表面にレジスト残さや異物の付着が存在するとめっき欠陥が生じる原因となるため、それらレジスト残さや異物除去のための処理(デスカム処理)が必要となる。

【0007】

デスカム処理方法としては、レジスト残さや有機異物を活性化酸素と反応させて、二酸化炭素(CO₂)や水蒸気(H₂O)等に変化させて除去するプラズマアッシング方法が一般的に用いられている。プラズマアッシングは、清浄な真空中で行われる処理(ドライプロセス)であり、めっきプロセスのような薬液処理(ウェットプロセス)を行うめっき装置とは一般的には別のところで行われる。

【0008】

めっき装置の内部には、めっき槽（めっき室）と共に、一般的には酸やアルカリ液によるめっき前処理を行う前処理槽（前処理室）が配置され、めっき装置内の前処理槽で基板の被めっき面（めっき下地膜表面）の洗浄や活性化処理が行われている。めっき処理直前にLSI用基板や微細電気回路基板をめっき前処理液に浸漬することにより、基板の被めっき面を洗浄および活性化し、純水で薬液を洗浄（リーンス）した後、基板をめっき液に接触させてめっきを行う。このため、めっき装置内には、一般に、めっき前処理槽、リーンス槽及びめっき槽が連続的に配置されている。

【0009】

従来の、一般的な半導体向けの一連のめっき処理を行うめっき装置を図36に示す。図36は、ウェーハ等の基板を全て水平姿勢にて処理するめっき装置の一例を示している。図36に示すめっき装置1は、基板カセット（図示せず）を搭載するロード・アンロード室2と、操作パネル18を取付けた装置フレーム9とを有し、この装置フレーム9の内部は、仕切り板200でドライステーション202とウェットステーション204に区分されている。そして、この装置フレーム9のドライステーション202の内部に、基板（図示せず）を搬送する第1搬送ロボット3、この第1搬送ロボット3により基板の出し入れが行われるアライナ4及び洗浄・乾燥室12が配置され、更にドライステーション202とウェットステーション204とを区切る位置に仮置台20が配置されている。アライナ4は、基板をプロセス処理する前に基板の方向を確認して所定の方向に揃えるものである。

【0010】

このアライナ4で所定の方向に揃えられた基板は、プロセス処理するために仮置台20に移される。仮置台20に置かれた基板は、プロセス処理のために、装置フレーム9内のウェットステーション204内に配置された第2搬送ロボット7により搬送される。図36に示すめっき装置1では、基板は、その後、ウェットステーション204内に配置された水洗前処理室11により前処理（水洗）が施され、粗洗浄室を兼ねためっき室19でめっき処理と粗洗浄が施され、かかる後、仮置台20に移される。これらプロセス処理室間の基板の搬送は、第2搬送ロボット7により行われる。

【0011】

めっきが施されて仮置台20に移された基板は、第1搬送ロボット3により洗浄・乾燥室12に移され、ここで洗浄されて乾燥された後、ロード・アンロード室2の基板カセットに戻される。このようにして、このめっき装置は、基板の表面に所定のめっき膜（金属膜）を全自動で形成することができる。

【0012】

図37は、図36に示すめっき装置1に備えられて、基板を水平姿勢でめっき処理するめっき室19の一例を示す。図37に示すめっき室19において、基板Wは、その被めっき面（表面）を下向きにして基板ヘッド110に水平に保持され、めっき槽102内のめっき液Qに接している。このめっき槽102の底部には、アノード104が水平に配置されている。めっき液Qは、めっき槽102の底部ノズル115からめっき槽102の内部に供給され、基板Wの被めっき面（下面）に沿って外方に向かって流れた後、めっき槽102をオーバーフローしてオーバーフロー槽112内に流入し、めっき液排出口126を経て、循環ポンプ（図示せず）に戻される。

【0013】

この例によれば、導線108を介して電源107の陰極に基板Wを、導線109を介して電源107の陽極にアノード104をそれぞれ接続した状態で、前処理を施された基板Wの被めっき面上にめっき液Qを触れさせることにより金属を析出させて金属膜を形成する。アノード104には、板状の溶解性アノードが多く用いられ、めっきと共に金属イオンを供給すると同時に減肉していく。

【0014】

図38は、ウェーハ等の基板（図示せず）を鉛直姿勢に保持してめっき等のプロセス処出証特2004-3099882

理を行うめっき装置1の一例を示す。ただし、基板カセット（図示せず）からの基板の出し入れとその前後にあっては、基板は、水平姿勢にて処理される。図38に示すめっき装置1は、基板カセットを搭載するロード・アンロード室2と、操作パネル18を取り付けた装置フレーム9とを有している。この装置フレーム9の内部は、仕切り板200でドライステーション202とウェットステーション204に区分され、ドライステーション202内に、基板を搬送する第1搬送ロボット3、この第1搬送ロボット3により基板の出し入れが行われるアライナ4及び洗浄・乾燥室12が配置され、ドライステーション202とウェットステーション204とを仕切る位置に基板装着台5が配置されている。前述と同様にして、アライナ4で所定の方向に揃えられた基板は、基板ホルダ22（図40参照）に装着するために基板装着台5に移される。第1搬送ロボット3では、基板は、全て水平姿勢で処理される。

【0015】

装置フレーム9のウェットステーション204の内部には、第2搬送ロボット8a及び第3搬送ロボット8bが搬送レール6に沿って直線状に走行するように配置され、この第2搬送ロボット8a及び第3搬送ロボット8bは、図40に示すように、基板Wを装着した基板ホルダ22を、水平状態から鉛直姿勢に姿勢を変えて搬送する。この基板Wを保持した基板ホルダ22は、第2搬送ロボット8aで搬送されてストッカ10内に鉛直姿勢でストックされる。基板Wを装着しストッカ10内にストックされた基板ホルダ22は、第3搬送ロボット8bで、水洗前処理室11aに搬送され、ここで基板Wの前処理（水洗）が施される。更に、薬液前処理室13aに搬送され、ここで更に基板Wの前処理（薬液洗浄）が施され、かかる後、洗浄室14aに搬送され、ここで基板Wの洗浄（リーンス）が行われて基板Wの前処理が終了する。

【0016】

そして、前処理を完了した基板Wは、第3搬送ロボット8bでめっき室15aに搬送され、ここでめっきによる膜付けが行われる。その後、基板Wは、洗浄室16及びプロー室17から基板装着台5に搬送される。ここで、基板Wは基板ホルダ22から取り出され、第1搬送ロボット3により洗浄・乾燥室12に搬送される。この洗浄・乾燥室12で洗浄および乾燥が完了した基板は、搬送ロボット3により、ロード・アンロード室2にある基板カセットに収納される。このようにして、このめっき装置は、基板表面に所定のめっき膜（金属膜）を全自動で形成することができる。

【0017】

図39は、図38に示すめっき装置1に備えられて、基板Wを鉛直姿勢で保持してめっきするめっき室15aの一例を示す。図39に示すめっき室15aには、内部にめっき液Qを保持するめっき槽102が備えられ、このめっき槽102内に保持されためっき液Q中に浸漬された状態で、基板ホルダ22で保持された基板Wとアノードホルダ111で保持されたアノード104が垂直かつ平行に、しかも基板Wの表面（被めっき面）がアノード104に対面して配置されている。この基板Wは、導線109を通してめっき電源107の陰極に接続され、一方、アノード104は、導線108を通してめっき電源107の陽極に接続される。

【0018】

これにより、めっき基板Wとアノード104との電位差によりめっき液Q中の金属イオンが基板Wの表面（被めっき面）より電子を受け取り、基板Wの被めっき面上に金属が析出して金属膜を形成する。一方、めっき基板Wとアノード104との電位差により、アノード104が電子を放出してイオン化し、めっき液Q中に溶解していく。アノード104の溶解に伴い、アノードは減肉していく。

【0019】

この例では、めっき液Qは、めっき槽102の底部に設けられた底部ノズル115からめっき槽102の内部に供給され、オーバーフロー堰124をオーバーフローしてオーバーフロー槽112内に流入し、めっき液排出口126から排出されて循環するようになっている。このめっき液の循環経路には、循環ポンプ113、恒温器114及びフィルタ1

27が介装され、更に圧力計128及び流量計129が付設されている。

【0020】

更に、基板ホルダ22に保持された基板Wとアノードホルダ111で保持されたアノード104との間に位置して、パドルシャフト125に垂設され該パドルシャフト125の移動に伴って基板Wと平行に移動してめっき液Qを攪拌する攪拌パドル123と、中央孔を有する調整板（レギュレーションプレート）105が配置されている。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0021】

前述のような基板の配線やバンプ形成のためのめっき方法においては、従来からそれぞれのめっき前処理が行われてきた。近年、半導体回路の更なる集積化や高密度実装に対応するため、めっきによる膜形成方法を改善し、より良好で欠陥のない膜付けを行えるようにした方法、更には、それらめっき方法を実現化するための信頼性の高いめっき装置が求められている。

【0022】

また、基板上にレジスト膜を形成し、このレジスト膜に露光装置等でパターンを形成して、めっきにより配線やバンプを形成することが広く行われている。レジストは、一般的には濡れ性がよくなく、中には撥水性が強い材料もある。このように、レジスト膜表面の濡れ性が悪いとめっき欠陥を生じ易い。また、レジストパターンの底部に露出しためっき下地膜表面に有機付着物やレジスト残さが存在すると、めっき欠陥が生じ易い。このため、これらの課題を解決するための手法およびそれを具体化させる装置が強く求められた。

【0023】

本発明は上記に鑑みてなされたもので、より良好で欠陥のない膜付けを安定的に行って、欠陥がなく信頼性の高いめっき膜が得られるようにしためっき方法およびめっき装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0024】

請求項1に記載の発明は、基板の被めっき面に紫外線を照射し、この紫外線を照射した基板の被めっき面にめっきを行うことを特徴とするめっき方法である。

このように、基板の被めっき面にめっきを行うのに先だって、基板の被めっき面に紫外線（UV光）を照射することにより、基板の被めっき面に僅かではあるが残留する有機物質を除去して、基板の被めっき面の濡れ性を向上させることができる。これは、UV光は、空気中の酸素に作用してオゾン分子や励起酸素原子を生成し、その結果、その励起酸素原子が基板の被めっき面に残存する有機物質を酸化分解し、CO₂やH₂Oとして揮発させて除去することができるからである。有機物質が完全に除去された基板の被めっき面は濡れ性が改善され、基板の被めっき面がめっき液に接触したとき、めっき欠陥の原因となる微小気泡（マイクロエアーボイド）が被めっき面に生じることなくして、良好なめっきを行うことができる。

【0025】

基板の被めっき面をどんなに清浄にクリーニングを行っても、大気からの有機物の付着を長時間にわたって完全に防止することは難しく、このように、めっきを行う直前にUV光を照射して基板の被めっき面のクリーニングを行うことは、めっき欠陥をなくし良好なめっきを行うためには有効な手段である。

【0026】

請求項2に記載の発明は、前記紫外線を照射した基板の被めっき面を酸性液で処理した後、該被めっき面にめっきを行うことを特徴とする請求項1記載のめっき方法である。

このように、紫外線を照射した基板の被めっき面を酸性液で処理することで、前述のようにして、濡れ性を改善した基板の被めっき面を活性化させ、めっき膜の被めっき面への密着を完全なものとして、めっき欠陥をなくし良好なめっきを行うことができる。

【0027】

請求項3に記載の発明は、前記紫外線は、UVランプ、低圧水銀ランプ、ArFエキシマレーザ、または誘電体バリア放電エキシマランプから発光される紫外線であることを特徴とする請求項1または2記載のめっき方法である。

【0028】

請求項4に記載の発明は、基板の被めっき面にオゾンガスを暴露し、このオゾンガスを暴露した基板の被めっき面にめっきを行うことを特徴とするめっき方法である。

このように、基板の被めっき面にオゾンガスを暴露することによっても、前述の紫外線を照射する場合と同様に、基板の被めっき面に僅かに残存する有機物質を除去して被めっき面の濡れ性を向上させることができる。

【0029】

請求項5に記載の発明は、前記オゾンガスを暴露した基板の被めっき面を酸性液で処理した後、該被めっき面にめっきを行うことを特徴とする請求項4記載のめっき方法である。

請求項6に記載の発明は、前記オゾンガスは、オゾンの容積分率が10%以上のオゾンガスであることを特徴とする請求項4または5記載のめっき方法である。

【0030】

請求項7に記載の発明は、基板の被めっき面をオゾン水に接触させ、このオゾン水に接触させた基板の被めっき面にめっきを行うことを特徴とするめっき方法である。

このように、基板の被めっき面をオゾン水に接触させることによっても、前述の紫外線を照射する場合と同様に、基板の被めっき面に僅かに残存する有機物質を除去して被めっき面の濡れ性を向上させることができる。

【0031】

請求項8に記載の発明は、前記オゾン水に接触させた基板の被めっき面を酸性液で処理した後、該被めっき面にめっきを行うことを特徴とする請求項7記載のめっき方法である。

請求項9に記載の発明は、前記オゾン水は、溶解膜による拡散溶解によりオゾンガスを純水に溶解させたオゾン水であることを特徴とする請求項7または8記載のめっき方法である。

【0032】

請求項10に記載の発明は、基板の被めっき面を電解イオン水に接触させ、この電解イオン水に接触させた基板の被めっき面にめっきを行うことを特徴とするめっき方法である。

電解イオン水のアノード水（酸化性水）は有機物質を除去する効果があり、カソード水（還元性水）はパーティクルを効果的に除去する効果がある。このため、基板の被めっき面に電解イオン水を接触させることにより、基板の被めっき面の濡れ性を向上させたり、基板の被めっき面に付着したパーティクルを効果的に除去をして、クリーニング性を向上させたりすることができる。

【0033】

請求項11に記載の発明は、前記電解イオン水に接触させた基板の被めっき面を酸性液で処理した後、該被めっき面にめっきを行うことを特徴とする請求項10記載のめっき方法である。

請求項12に記載の発明は、前記電解イオン水は、純水または電解質を含む溶液に電気分解を行ったアノード水またはカソード水であることを特徴とする請求項10または11記載のめっき方法である。

【0034】

請求項13に記載の発明は、基板の被めっき面に酸性めっき液を用いためっきを行い、めっき後の基板のめっき面を純水で洗浄し、めっき後の基板のめっき面を弱アルカリ性水溶液で洗浄することを特徴とするめっき方法である。

例えば、シリコンウェーハや他の基板に、銅、ニッケルまたははんだ等からなる半導体

回路の配線やバンプを、強酸性のめっき液を用いためっきで形成した場合、例えば、めっき後の基板のめっき面（めっき膜表面）を純水で洗浄し、弱アルカリ性水溶液で更に洗浄することで、純水による洗浄では洗浄されずに、基板のめっき面上に僅かに残留した酸性成分を弱アルカリ性溶液で中和して、めっき表面の酸化や表面変質などの不具合を防止することができる。

【0035】

請求項14に記載の発明は、前記弱アルカリ性水溶液は、電解イオン水を用いた弱アルカリ性水溶液であることを特徴とする請求項13記載のめっき方法である。

請求項15に記載の発明は、前記弱アルカリ性水溶液は、リン酸3ナトリウム水溶液、リン酸3カリウム水溶液、または希釀アンモニア水であることを特徴とする請求項13記載のめっき方法である。

【0036】

請求項16に記載の発明は、前記基板の被めっき面には有機質のレジスト膜が塗布され、このレジスト膜にレジストパターンが形成されていることを特徴とする請求項1乃至15のいずれかに記載のめっき方法である。

【0037】

レジスト膜表面に紫外線を照射することで、レジスト膜表面の分子結合を切断し、側鎖にCOOHやOH基などの親水基を結合させて、レジスト膜表面の濡れ性を向上させることができる。同様に、レジストパターンの底部に露出しためっき下地膜表面に残存するレジスト残さや有機質付着物を酸化分解によりCO₂やH₂Oとして揮発させて除去し、パターンの底部に露出するめっき下地膜表面の濡れ性を改善することができる。このように、レジスト膜表面及びレジストパターンの底部に露出しためっき下地膜表面の濡れ性を改善することで、基板上にレジスト膜を形成し、このレジスト膜に露光装置等でパターンを形成して、めっきにより配線やバンプを形成する場合にあっても、欠陥のない良好なめっきを実現させることができる。

【0038】

このことは、紫外線を基板の被めっき面に照射する代わりに、オゾンガスを基板の被めっき面に暴露したり、オゾン水や電解イオン水を基板の被めっき面に接触させたりすることによっても同様である。

【0039】

請求項17に記載の発明は、基板の被めっき面に紫外線を照射する紫外線照射室と、前記紫外線照射室で紫外線を照射した基板の被めっき面にめっきを行うめっき室と、前記紫外線照射室及び前記めっき室を内部に収納した装置フレームとを有することを特徴とするめっき装置である。

請求項18に記載の発明は、前記装置フレーム内に収納され、基板を搬送する搬送装置と、前記装置フレームとの間で基板の出し入れを行うロード・アンロード室とを更に有することを特徴とする請求項17記載のめっき装置である。

【0040】

請求項19に記載の発明は、前記装置フレーム内に、前記紫外線を照射した基板の被めっき面を酸性液で処理する酸処理室を更に有することを特徴とする請求項17または18記載のめっき装置である。

請求項20に記載の発明は、前記紫外線照射室は、UVランプ、低圧水銀ランプ、ArFエキシマレーザ、または誘電体バリア放電エキシマランプから発光される紫外線を基板の被めっき面に照射するように構成されていることを特徴とする請求項17乃至19のいずれかに記載のめっき装置である。

【0041】

請求項21に記載の発明は、基板の被めっき面にオゾンガスを暴露するオゾンガス暴露室と、前記オゾンガス暴露室でオゾンガスを暴露した基板の被めっき面にめっきを行うめっき室と、前記オゾンガス暴露室及び前記めっき室を内部に収納した装置フレームとを有することを特徴とするめっき装置である。

請求項22に記載の発明は、前記装置フレームの内部に収納され、基板を搬送する搬送装置と、前記装置フレームとの間で基板の出し入れを行うロード・アンロード室とを更に有することを特徴とする請求項21記載のめっき装置である。

【0042】

請求項23に記載の発明は、前記装置フレーム内に、前記オゾンガスを暴露した基板の被めっき面を酸性液で処理する酸処理室を更に有することを特徴とする請求項21または22記載のめっき装置である。

請求項24に記載の発明は、前記オゾンガス暴露室は、基板の被めっき面に、オゾンの容積比率が10%以上のオゾンガスを暴露するように構成されていることを特徴とする請求項21乃至23のいずれかに記載のめっき装置である。

【0043】

請求項25に記載の発明は、基板の被めっき面にオゾン水を接触させるオゾン水処理室と、前記オゾン水処理室でオゾン水を接触させた基板の被めっき面にめっきを行うめっき室と、前記オゾン水処理室及び前記めっき室を内部に収納した装置フレームとを有することを特徴とするめっき装置である。

請求項26に記載の発明は、前記装置フレーム内に収納され、基板を搬送する搬送装置と、前記装置フレームとの間で基板の出し入れを行うロード・アンロード室とを更に有することを特徴とする請求項25記載のめっき装置である。

【0044】

請求項27に記載の発明は、前記装置フレーム内に、前記オゾン水を接触させた基板の被めっき面を酸性液で処理する酸処理室を更に有することを特徴とする請求項25または26記載のめっき装置である。

請求項28に記載の発明は、前記オゾン水処理室は、溶解膜による拡散溶解によりオゾンガスを純水に溶解させたオゾン水を基板の被めっき面に接触させるように構成されていることを特徴とする請求項25乃至27のいずれかに記載のめっき装置である。

【0045】

請求項29に記載の発明は、基板の被めっき面に電解イオン水を接触させる電解イオン水処理室と、前記電解イオン水処理室で電解イオン水を接触させた基板の被めっき面にめっきを行うめっき室と、前記電解イオン水処理室及び前記めっき室を内部に収納した装置フレームとを有することを特徴とするめっき装置である。

請求項30に記載の発明は、前記装置フレームの内部に収納され、基板を搬送する搬送装置と、前記装置フレームとの間で基板の出し入れを行うロード・アンロード室とを更に有することを特徴とする請求項29記載のめっき装置である。

【0046】

請求項31に記載の発明は、前記装置フレーム内に、前記電解イオン水を接触させた基板の被めっき面を酸性液で処理する酸処理室を更に有することを特徴とする請求項29または30記載のめっき装置である。

請求項32に記載の発明は、前記電解イオン水処理室は、純水または電解質を含む溶液に電気分解を行ったアノード水またはカソード水を基板の被めっき面に接触させるように構成されていることを特徴とする請求項29乃至31のいずれかに記載のめっき装置である。

【0047】

請求項33に記載の発明は、基板の被めっき面に酸性めっき液を用いためっきを行うめっき室と、めっき後の基板のめっき面を純水で洗浄する純水洗浄室と、めっき後の基板のめっき面を弱アルカリ性溶液で洗浄する弱アルカリ処理室と、前記めっき室、前記純水洗浄室及び前記弱アルカリ処理室を内部に収納した装置フレームとを有することを特徴とするめっき装置である。

請求項34に記載の発明は、前記装置フレームの内部に収納され、基板を搬送する搬送装置と、前記装置フレームとの間で基板の出し入れを行うロード・アンロード室とを更に有することを特徴とする請求項33記載のめっき装置である。

【0048】

請求項35に記載の発明は、前記弱アルカリ処理室は、イオン水を用いた弱アルカリ性水溶液で基板のめっき面を洗浄するように構成されていることを特徴とする請求項33または34記載のめっき装置である。

請求項36に記載の発明は、前記弱アルカリ処理室は、リン酸3ナトリウム、リン酸3カリウム、または希釀アンモニア水で基板のめっき面を洗浄するように構成されていることを特徴とする請求項35記載のめっき装置である。

【0049】

請求項37に記載の発明は、前記めっき室は、電気めっきでめっきを行うことを特徴とする請求項17乃至36のいずれかに記載のめっき装置である。

請求項38に記載の発明は、前記装置フレーム内で、基板は水平状態で搬送されて処理されることを特徴とする請求項17乃至37のいずれかに記載のめっき装置である。

【0050】

請求項39に記載の発明は、前記装置フレームは、ドライステーションとウェットステーションに区分され、基板は、ドライステーション内で水平姿勢で搬送されて処理され、ウェットステーション内で鉛直姿勢で搬送されて処理されることを特徴とする請求項17乃至37のいずれかに記載のめっき装置である。

請求項40に記載の発明は、前記ウェットステーション内において、基板は基板ホルダに保持されて搬送され、処理されることを特徴とする請求項39記載のめっき装置である。

【発明の効果】

【0051】

本発明によれば、めっきに先だって、例えば基板の被めっき面に紫外線（UV光）を照射することにより、基板の被めっき面の濡れ性を向上させ、これによって、めっき欠陥をなくして良好なめっきを実現することができる。基板上にレジスト膜を形成し、このレジスト膜に露光装置等でパターンを形成して、めっきにより配線やバンプを形成する場合にあっても、レジスト膜表面及びレジストパターンの底部に露出しためっき下地膜表面の濡れ性を改善して、欠陥のない良好なめっきを実現することができる。

【0052】

また、基板の被めっき面に酸性めっき液を用いためっきを行った場合に、このめっき後の基板のめっき面を純水と弱アルカリ性水溶液で洗浄することで、基板のめっき面上に僅かに残留した酸性成分を弱アルカリ性溶液で中和して、めっき表面の酸化や表面変質などの不具合を防止することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0053】

図1は、本発明の実施の形態の一連のめっき処理を連続して行うめっき装置の全体構成を示す。この例の図36に示す従来例と異なる点は、装置フレーム9のドライステーション202の内部に配置された3台の洗浄・乾燥室12の内の1台を、紫外線照射室31に置き換える。アライナ4で所定の方向に揃えられた基板を、先ず紫外線照射室31内に搬入し、この紫外線照射室31内で基板の被めっき面（表面）に紫外線を照射し、かかる後、この紫外線を照射した基板を、プロセス処理をするために仮置台20に移して、その後のプロセス処理を行うようにした点である。

【0054】

図2は、この紫外線照射室31の一例を示す。この紫外線照射室31は、エキシマランプ電源64（室外設置可）とランプフレーム65とを有し、このランプフレーム65の内部に、エキシマ光照射ユニット67と、表面（被めっき面）を上向きにして基板Wを着脱自在に保持するアーム59が上下に配置されている。エキシマ光照射ユニット67は、エキシマランプ電源64とケーブル63を介して接続され、水平面に平行に配置された複数の誘電体バリア放電エキシマランプ60と、冷却水流路62と、窒素ガス流路61とを有している。一方、アーム59は、モータ66によって水平方向に回転するようになっている。

る。

【0055】

これにより、アーム59で水平に保持し、モータ66を介して水平に回転させた基板Wの上面（被めっき面）に、複数の誘電体バリア放電エキシマランプ60から発光される紫外線（UV光）を一面に照射することで、基板Wの上面（被めっき面）に紫外線（UV光）を均一に照射することができるようになっている。

【0056】

このように、めっきに先立って、基板Wの被めっき面（表面）に紫外線を照射することにより、例えば、基板Wの被めっき面に直接めっきを行って、配線等をめっきで形成する時におけるの被めっき面の濡れ性を向上させることができる。この基板の被めっき面に紫外線を照射することで、基板の被めっき面の濡れ性を向上させる原理を、図3を参照して説明する。

【0057】

基板Wの被めっき面をどんなに清浄にクリーニングを行っても、大気からの有機物の付着を長時間にわたって完全に防止することは難しく、このため、図3（a）に示すように、基板Wの表面に形成したシード層等のめっき下地膜42の表面（被めっき面）には、僅かではあるが有機物質47が付着して残存する。そこで、基板Wの表面に向けて、紫外線43を照射すると、紫外線43は、空気中の酸素に作用して、オゾン分子45及び励起酸素原子46を生成する。その結果、図3（b）に示すように、オゾン分子45や励起酸素原子46が基板Wの被めっき面に残存する有機物質47に衝突する。すると、図3（c）に示すように、有機物質47は、オゾン分子45や励起酸素原子46で酸化分解され、H₂O₄8やCO₂49として揮発する。これによって、仮想線で示すように、有機物質56は、基板Wの被めっき面から除去される。

【0058】

このようにして、基板Wの被めっき面は、有機物質47が完全に除去されて濡れ性が改善され、図3（d）に示すように、基板Wのめっき下地膜42の表面（被めっき面）をめっき液51に接触させ、めっき下地膜42とアノード52との間に電源53を介してめっき電圧を印加した時、めっき欠陥の原因となる微小気泡（マイクロエアーボイド）が被めっき面に生じることなくして、めっき下地膜42の表面（被めっき面）に良好なめっき膜50を成膜することができる。

【0059】

次に、基板Wの被めっき面に有機質のレジスト膜が塗布され、このレジスト膜にレジストパターンが形成されている場合について、図4を参照して説明する。図4（a）に示すように、基板Wの表面に形成しためっき下地膜42の表面にレジスト膜54を塗布し、このレジスト膜54にレジストパターン55を形成して、めっきにより配線やバンプを形成すると、レジスト膜54は、一般的に濡れ性が悪く、またレジストパターン55の底部に露出しためっき下地膜42の表面に有機物質47が存在するとめっき欠陥が生じ易い。

【0060】

そこで、基板Wの表面に向けて、紫外線43を照射すると、紫外線43は、空気中の酸素に作用して、オゾン分子45及び励起酸素原子46を生成する。すると、図4（b）に示すように、レジスト膜54の表面にあっては、該表面にオゾン分子45や励起酸素原子46が衝突し、表面の分子結合を切断して、側鎖にCOOHやOH基などの親水基を結合させる。これによって、図4（c）に示すように、レジスト膜54の表面に、濡れ性を向上させた改質されたレジスト表面68が形成される。一方、レジストパターン55の底部に露出しためっき下地膜42の表面に残存する有機物質47にあっては、前述と同様に、酸化分解によりH₂O₄8やCO₂49として揮発して除去され、レジストパターン55の底部に露出するめっき下地膜42の表面の濡れ性が改善される。

【0061】

このようにして、レジスト膜54の表面及びレジストパターン55の底部に露出しためっき下地膜42の表面の濡れ性が改善され、図4（d）に示すように、基板Wの表面をめ

つき液51に接触させ、めっき下地膜42とアノード52との間に電源53を介してめっき電圧を印加した時、めっき欠陥の原因となる微小気泡（マイクロエアーボイド）が被めっき面に生じることなくして、レジストパターン55の底部に露出しためっき下地膜42の表面（被めっき面）に良好なめっき膜50を成膜することができる。

【0062】

なお、この例では、誘電体バリア放電エキシマランプから発光される紫外線を基板の被めっき面に照射するようにした例を示しているが、UVランプ、低圧水源ランプまたはArFエキシマレーザ等の任意の装置から発光される紫外線を基板の被めっき面に照射するようにしてもよい。

【0063】

図5は、本発明の他の実施の形態の一連のめっき処理を連続して行うめっき装置の全体構成を示す。この例の図38に示す従来例と異なる点は、装置フレーム9のドライステーション202の内部に配置された3台の洗浄・乾燥室12の内の1台を、紫外線照射室31に置き換え、アライナ4で所定の方向に揃えられた基板を、先ず紫外線照射室31内に搬入し、この紫外線照射室31内で基板の被めっき面（表面）に紫外線を照射し、しかる後、この紫外線を照射した基板を、プロセス処理をするために基板装着台5に移して、その後のプロセス処理を、基板を鉛直姿勢で行うようにした点である。なお、この例にあっては、薬液前処理室13a及び洗浄室14aの代わりに、水洗前処理室11aを使用している。

【0064】

図6は、本発明の更に他の実施の形態の一連のめっき処理を連続して行うめっき装置の全体構成を示す。この例の図1に示す実施の形態と異なる点は、装置フレーム9のウェットステーション204の内部に配置された2台の水洗前処理室11の1台を、基板の被めっき面を酸性液に処理する酸処理室21に置き換え、粗洗浄を兼用した3台のめっき室19を、1台の洗浄室14と2台のめっき室15に置き換え、基板を水洗前処理室11で水洗による前処理を施した後、酸処理室21内に搬入し、この基板の表面（被めっき面）を酸性液で処理して活性化させ、洗浄室14で基板の被めっき面を洗浄した後、めっき室15でめっきを行うようにした点である。

【0065】

図7は、この種の基板を水平姿勢で処理する酸処理室21の一例を示す。この例の酸処理室21は、基板チャック118を備え、表面（被めっき面）を上向きにして基板Wを水平に保持して回転させる回転台120と、この回転台120の上方に配置され、下方に向かた多数のスプレー・ヘッド117を有するスプレーノズル116を有しており、この回転台120とスプレー・ヘッド117の周囲は、スライダ121を介して上下動自在なサイドウォール119で包囲されるようになっている。この酸処理室21によれば、回転台120で保持し回転させた基板Wに表面（被めっき面）に向けて、スプレー・ヘッド117から酸性液58を噴射することで、基板Wに表面（被めっき面）に酸性液58を接触させることができる。

【0066】

前述のように、めっきに先立って、基板Wの被めっき面に紫外線を照射して、図8（a）～（c）に示すように、基板Wのめっき下地膜42の表面（被めっき面）の濡れ性を改善し、更に、図8（d）に示すように、基板Wのめっき下地膜42の表面（被めっき面）に酸性液58を接触させ、これによって、めっき下地膜42に活性化させた下地表面57を形成する。しかる後、図8（e）に示すように、めっきを行って、基板Wのめっき下地膜42の表面（被めっき面）にめっき膜50を成膜することで、めっき膜50の基板Wのめっき下地膜42の表面（被めっき面）への密着を完全なものとして、めっき欠陥をなくし良好なめっきを行うことができる。

【0067】

図9は、本発明の更に他の実施の形態の一連のめっき処理を連続して行うめっき装置の全体構成を示す。この例の図5に示す実施の形態と異なる点は、装置フレーム9のウェッ

トステーション204の内部に配置された3台の水洗前処理室11aの内の1台を酸処理室21aに、他の1台を洗浄室14aに置き換え、水洗前処理室11aで水洗による前処理を施した後、この水洗後の基板を酸処理室21a内に搬入し、この基板の表面（被めっき面）を酸性液で処理して活性化させ、洗浄室14aで基板の表面（被処理面）を洗浄した後、めっき室15aでめっきを行うようにした点である。

【0068】

図10は、この種の基板を鉛直姿勢で処理する酸処理室21aの一例を示す。この酸処理室21は、酸処理槽140の内部に位置し、基板ホルダ22（図40参照）で保持し鉛直姿勢で配置される基板Wと対向して、複数の吹き付けノズル130を有する液供給管131が配置されている。これによって、吹き付けノズル130から基板ホルダ22で保持した基板Wに向けて酸性液58が吹き付けられ、この基板Wに向けて吹き付けられた酸性液58は、酸処理槽140内に溜め込まれて液排出管132から外部に排出されるようになっている。

【0069】

図11は、本発明の更に他の実施の形態の一連のめっき処理を連続して行うめっき装置の全体構成を示す。この例の図36に示す従来例と異なる点は、装置フレーム9の外部にオゾンを発生するオゾナイザ35を配置するとともに、装置フレーム9のドライステーション202の内部に配置された3台の洗浄・乾燥室12の内の1台をオゾンガス暴露室32に置き換え、アライナ4で所定の方向に揃えられた基板を、先ずオゾンガス暴露室32内に搬入し、このオゾンガス暴露室32内で基板の被めっき面（表面）にオゾナイザ35で発生したオゾンガスを暴露し、かかる後、このオゾンガスを暴露した基板を、プロセス処理のために仮置台20に移して、その後のプロセス処理を行うようにした点である。

【0070】

このように、めっきに先だって、基板の被めっき面をオゾンガスで暴露することで、前述の基板の被めっき面に紫外線を照射する場合と同様に、基板の被めっき面に僅かに残存する有機物質を除去して被めっき面の濡れ性を向上させることができる。このオゾンガスとしては、例えばオゾンの容積分率が10%以上のガスが用いられる。

【0071】

図12は、オゾナイザ放電体40の一例を示す。このオゾナイザ放電体40は、高周波高電圧交流電源72に接続された高圧電源70とアース電源69とを備え、この間に誘電体71を配置して構成され、気体酸素中で放電することで、オゾンガスが生成されるようになっている。

【0072】

図13は、本発明の他の実施の形態の一連のめっき処理を連続して行うめっき装置の全体構成を示す。この例の図38に示す従来例と異なる点は、装置フレーム9の外部にオゾナイザ35を配置するとともに、装置フレーム9のドライステーション202の内部に配置された3台の洗浄・乾燥室12の内の1台を、オゾンガス暴露室32に置き換え、アライナ4で所定の方向に揃えられた基板を、先ずオゾンガス暴露室32内に搬入し、このオゾンガス暴露室32内で基板の被めっき面（表面）にオゾナイザ35で発生したオゾンガスを暴露し、かかる後、このオゾンガスで暴露した基板を、プロセス処理のために基板装着台5に移して、その後のプロセス処理を、基板を鉛直姿勢で行うようにした点である。なお、この例にあっては、薬液前処理室13a及び洗浄室14aの代わりに、水洗前処理室11aを使用している。

【0073】

図14は、本発明の更に他の実施の形態の一連のめっき処理を連続して行うめっき装置の全体構成を示す。この例の図11に示す実施の形態と異なる点は、装置フレーム9のウェットステーション204の内部に配置された2台の水洗前処理室11の1台を、基板の被めっき面を酸性液に処理する酸処理室21に置き換え、粗洗浄を兼用した3台のめっき室19を、1台の洗浄室14と2台のめっき室15に置き換え、水洗前処理室11で水洗

による前処理を施した後、この水洗後の基板を酸処理室21内に搬入し、この基板の表面（被めっき面）を酸性液で処理して活性化させ、洗浄室14で基板の被めっき面を洗浄した後、めっき室15でめっきを行うようにした点である。

【0074】

図15は、本発明の更に他の実施の形態の一連のめっき処理を連続して行うめっき装置の全体構成を示す。この例の図13に示す実施の形態と異なる点は、装置フレーム9のウェットステーション204の内部に配置された3台の水洗前処理室11aの内の1台を酸処理室21aに、他の1台を洗浄室14aに置き換え、水洗前処理室11aで水洗による前処理を施した後、この水洗後の基板を酸処理室21a内に搬入し、この基板の表面（被めっき面）を酸性液で処理して活性化させ、洗浄室14aで基板の表面（被処理面）を洗浄した後、めっき室15aでめっきを行うようにした点である。

【0075】

図16は、本発明の更に他の実施の形態の一連のめっき処理を連続して行うめっき装置の全体構成を示す。この例の図36に示す従来例と異なる点は、装置フレーム9の外部にオゾン水を製造するオゾン水製造装置36を配置するとともに、装置フレーム9のドライステーション202の内部に配置された3台の洗浄・乾燥室12の内の1台をオゾン水処理室33に置き換え、アライナ4で所定の方向に揃えられた基板を、先ずオゾン水処理室33に搬入し、このオゾン水処理室33内で基板の被めっき面（表面）にオゾン水製造装置36で製造したオゾン水に接触させ、かかる後、このオゾン水を接触させた基板を、プロセス処理をするために仮置台20に移して、その後のプロセス処理を行うようにした点である。

【0076】

このように、めっきに先だって、基板の被めっき面をオゾン水に接触させることで、前述の基板の被めっき面に紫外線を照射する場合と同様に、基板の被めっき面に僅かに残存する有機物質を除去して被めっき面の濡れ性を向上させることができる。

【0077】

図17は、オゾン水製造装置36の一例を示す。このオゾン水製造装置36は、酸素供給管80から供給される酸素からオゾンを生成するオゾナイザ35と、例えばテフロン（登録商標）からなる溶解膜（中性糸膜）37を備えている。そして、オゾナイザ35で生成されたオゾンガスをオゾンガス配管78を通じて溶解膜37に、ポンプ73、フィルタ74及び流量計76を備えた超純水配管75から供給される超純水を溶解膜37にそれぞれ導き、この溶解膜37による拡散溶解によりオゾンガスを純水に溶解させたオゾン水を製造し、この時に発生する排ガスは、排ガス配管77から外部に排出するように構成されている。

【0078】

図18は、この種の基板を水平姿勢で処理するオゾン水処理室33の一例を示す。このオゾン水処理室33は、前述の図7に示す酸処理室21とほぼ同様な構成が採用されており、図7に示す酸処理室21と異なる点は、スプレー・ヘッド117から酸性液58の代わりにオゾン水79を基板Wの上面（表面）に向けて噴射するようにしている点のみである。

【0079】

図19は、本発明の他の実施の形態の一連のめっき処理を連続して行うめっき装置の全体構成を示す。この例の図38に示す従来例と異なる点は、装置フレーム9の外部にオゾン水製造装置36を配置するとともに、装置フレーム9のドライステーション202の内部に配置された3台の洗浄・乾燥室12の内の1台を、オゾン水処理室33に置き換え、アライナ4で所定の方向に揃えられた基板を、先ずオゾン水処理室33内に搬入し、このオゾン水処理室33内で基板の被めっき面（表面）にオゾン水製造装置36で製造したオゾン水に接触させ、かかる後、このオゾン水を接触させた基板を、プロセス処理をするために基板装着台5に移して、その後のプロセス処理を、基板を鉛直姿勢で行うようにした点である。なお、この例にあっては、薬液前処理室13a及び洗浄室14aの代わりに、

水洗前処理室11aを使用している。

【0080】

図20は、本発明の他の実施の形態の一連のめっき処理を連続して行うめっき装置の全体構成を示す。この例の図38に示す従来例と異なる点は、装置フレーム9の外部にオゾン水製造装置36を配置するとともに、装置フレーム9のウェットステーション204の内部に配置された薬液前処理室13aと洗浄室14aをオゾン水処理室33aにそれぞれ置き換え、この2台のオゾン水処理室33aの下流側に水洗前洗浄室11aを配置して、このオゾン水処理室33a内で基板の被めっき面（表面）にオゾン水製造装置36で製造したオゾン水に接触させ、このオゾン水を接触させた基板を水洗前処理室11aで前処理（水洗）してから、めっき室15aでめっきを行うようにした点である。

【0081】

図21は、この種の基板を鉛直姿勢で処理するオゾン水処理室33aの一例を示す。このオゾン水処理室33aは、前述の図10に示す酸処理室21とほぼ同様な構成が採用されており、図10に示す酸処理室21と異なる点は、吹き付けノズル130から酸性液58の代わりにオゾン水79を基板Wの表面（被めっき面）に向けて噴射するようにしている点のみである。

【0082】

図22は、本発明の更に他の実施の形態の一連のめっき処理を連続して行うめっき装置の全体構成を示す。この例の図16に示す実施の形態と異なる点は、装置フレーム9のウェットステーション204の内部に配置された2台の水洗前処理室11の一台を、基板の被めっき面を酸性液に処理する酸処理室21に置き換え、粗洗浄を兼用した3台のめっき室19を、1台の洗浄室14と2台のめっき室15に置き換え、水洗前処理室11で水洗による前処理を施した後、この水洗後の基板を酸処理室21内に搬入し、この基板の表面（被めっき面）を酸性液で処理して活性化させ、洗浄室14で基板の被めっき面を洗浄した後、めっき室15でめっきを行うようにした点である。

【0083】

図23は、本発明の更に他の実施の形態の一連のめっき処理を連続して行うめっき装置の全体構成を示す。この例の図19に示す実施の形態と異なる点は、装置フレーム9のウェットステーション204の内部に配置された3台の水洗前処理室11aの内の1台を酸処理室21aに、他の1台を洗浄室14aに置き換え、水洗前処理室11aで水洗による前処理を施した後、この水洗後の基板を酸処理室21a内に搬入し、この基板の表面（被めっき面）を酸性液で処理して活性化させ、洗浄室14aで基板の表面（被処理面）を洗浄した後、めっき室15aでめっきを行うようにした点である。

【0084】

図24は、本発明の更に他の実施の形態の一連のめっき処理を連続して行うめっき装置の全体構成を示す。この例の図36に示す従来例と異なる点は、装置フレーム9の外部に電解イオン水を製造する電解イオン水製造装置38を配置するとともに、装置フレーム9のドライステーション202の内部に配置された3台の洗浄・乾燥室12の内の1台を電解イオン水処理室34に置き換え、アライナ4で所定の方向に揃えられた基板を、先ず電解イオン水処理室34に搬入し、この電解イオン水処理室34内で基板の被めっき面（表面）に電解イオン水製造装置38で製造した電解イオン水に接触させ、かかる後、この電解イオン水を接触させた基板を、プロセス処理をするために仮置台20に移して、その後のプロセス処理を行うようにした点である。

【0085】

このように、めっきに先だって、基板の被めっき面を電解イオン水に接触させることで、電解イオン水のアノード水（酸化性水）は有機物質を除去する効果があり、カソード水（還元性水）はパーティクルを効果的に除去する効果があるため、基板の被めっき面の濡れ性を向上させたり、基板の被めっき面に付着したパーティクルを効果的に除去をして、クリーニング性を向上させたりすることができる。

【0086】

ここで、純水電解イオン水は、純水に電解をかけることで生成される液体で、pHは7のままで、酸化還元電位だけ異なっている。図25は、電解イオン水製造装置38の一例を示す。この電解イオン水製造装置38は、電解槽83の内部に、陽イオン交換膜86を挟んで、電源87の陽極に接続した陽極板84と陰極に接続した陰極板85を配置し、この電解槽83の内部に陽極側及び陰極側から超純水をそれぞれ導入し、この電解槽83の内部に導入した超純水を陽極側及び陰極側から引き出すようになっている。これにより、陽極側と陽極側で、アノード水とカソード水の電解イオン水が各々生成される。

【0087】

このアノード水は酸素を溶存し、カソード水は水素を溶存している。このため、電解イオン水のアノード水は穏やかな酸化力を、カソード水は穏やかに還元力を持ち、基板のダメージを回避しながら、汚染物やパーティクルの除去を行うことができる。また、電解イオン水と希釀薬液との組合せにより効果を高めることができる。なお、電解イオン水は使用後普通の水となる。微少量の薬液添加でも十分な効果が得られるため環境負荷低減に貢献する特徴がある。

【0088】

図26は、この種の基板を水平姿勢で処理する電解イオン水処理室34の一例を示す。この電解イオン水処理室34は、前述の図7に示す酸処理室21とほぼ同様な構成が採用されており、図7に示す酸処理室21と異なる点は、スプレー ヘッド117から酸性液58の代わりに電解イオン水88を基板Wの上面（表面）に向けて噴射するようにしている点のみである。

【0089】

図27は、本発明の他の実施の形態の一連のめっき処理を連続して行うめっき装置の全体構成を示す。この例の図38に示す従来例と異なる点は、装置フレーム9の外部に電解イオン水製造装置38を配置するとともに、装置フレーム9のドライステーション202の内部に配置された3台の洗浄・乾燥室12の内の1台を、電解イオン水処理室34に置き換える、アライナ4で所定の方向に揃えられた基板を、先ず電解イオン水処理室34内に搬入し、この電解イオン水処理室34内で基板の被めっき面（表面）に電解イオン水製造装置38で製造した電解イオン水に接触させ、かかる後、この電解イオン水を接触させた基板を、プロセス処理をするために基板装着台5に移して、その後のプロセス処理を、基板を鉛直姿勢で行うようにした点である。なお、この例にあっては、薬液前処理室13a及び洗浄室14aの代わりに、水洗前処理室11aを使用している。

【0090】

図28は、本発明の他の実施の形態の一連のめっき処理を連続して行うめっき装置の全体構成を示す。この例の図38に示す従来例と異なる点は、装置フレーム9の外部に電解イオン水製造装置38を配置するとともに、装置フレーム9のウェットステーション204の内部に配置された薬液前処理室13aと洗浄室14aを電解イオン水処理室34aにそれぞれ置き換える、この2台の電解イオン水処理室34aの下流側に水洗前洗浄室11aを配置して、この電解イオン水処理室34a内で基板の被めっき面（表面）に電解イオン水製造装置38で製造した電解イオン水に接触させ、この電解イオン水を接触させた基板を水洗前処理室11aで前処理（水洗）してから、めっき室15aでめっきを行うようにした点である。

【0091】

図29は、この種の基板を鉛直姿勢で処理するようにした電解イオン水処理室34aの一例を示す。この電解イオン水処理室34aは、前述の図10に示す酸処理室21とほぼ同様な構成が採用されており、図10に示す酸処理室21と異なる点は、吹き付けノズル130から酸性液58の代わりに電解イオン水88を基板Wの表面（被めっき面）に向けて噴射するようにしている点のみである。

【0092】

図30は、本発明の更に他の実施の形態の一連のめっき処理を連続して行うめっき装置の全体構成を示す。この例の図24に示す実施の形態と異なる点は、装置フレーム9のウ

エットステーション204の内部に配置された2台の水洗前処理室11の一台を、基板の被めっき面を酸性液に処理する酸処理室21に置き換える、粗洗浄を兼用した3台のめっき室19を、1台の洗浄室14と2台のめっき室15に置き換える、水洗前処理室11で水洗による前処理を施した後、この水洗後の基板を酸処理室21内に搬入し、この基板の表面（被めっき面）を酸性液で処理して活性化させ、洗浄室14で基板の被めっき面を洗浄した後、めっき室15でめっきを行うようにした点である。

【0093】

図31は、本発明の更に他の実施の形態の一連のめっき処理を連続して行うめっき装置の全体構成を示す。この例の図27に示す実施の形態と異なる点は、装置フレーム9の内部に配置された3台の水洗前処理室11aの内の1台を酸処理室21aに、他の1台を洗浄室14aに置き換える、水洗前処理室11aで水洗による前処理を施した後、この水洗後の基板を酸処理室21a内に搬入し、この基板の表面（被めっき面）を酸性液で処理して活性化させ、洗浄室14aで基板の表面（被処理面）を洗浄した後、めっき室15aでめっきを行うようにした点である。

【0094】

図32は、本発明の更に他の実施の形態の一連のめっき処理を連続して行うめっき装置の全体構成を示す。この例の図36に示す従来例と異なる点は、装置フレーム9のエットステーション204の内部に配置された2台の水洗前処理室11の内の1台を、弱アルカリ処理室39に置き換える、粗洗浄を兼ねためっき室19でめっきとめっき後の粗洗浄（水洗）を行った基板を弱アルカリ処理室39内に搬入し、この弱アルカリ処理室39内でめっき後の基板のめっき面（めっき膜表面）を弱アルカリ性水溶液で更に洗浄して、仮置台20に戻すようにした点である。

【0095】

この弱アルカリ性水溶液としては、電解イオン水を用いた弱アルカリ性水溶液、リン酸3ナトリウム（第3リン酸ソーダ）水溶液、リン酸3カリウム（第3リン酸カリウム）水溶液、または希釀アンモニア水等が挙げられる。

【0096】

シリコンウェーハや他の基板に半導体回路の配線やバンプを形成する場合、銅、ニッケル、はんだが多く用いられ、これらをめっきで形成する時は、強酸性のめっき液が多く用いられる。そして、めっき終了後、基板のめっき面（めっき膜表面）は、一般的には純水で洗浄されるが、基板のめっき面上に僅かの酸性成分が残留することがあり、このように酸性成分が残留すると、めっき膜表面は酸化されやすい。そのため、この例のように、弱アルカリ処理室39内でめっき後の基板のめっき面を弱アルカリ性水溶液で更に洗浄（リシス）することで、純水による洗浄では洗浄されずに、基板のめっき面上に僅かに残留した酸性成分を弱アルカリ性溶液で中和して、めっき表面の酸化や表面変質などの不具合を防止することができる。

【0097】

図33は、この種の基板を水平姿勢で処理する弱アルカリ処理室39の一例を示す。この弱アルカリ処理室39は、前述の図7に示す酸処理室21とほぼ同様な構成が採用されており、図7に示す酸処理室21と異なる点は、スプレーへッド117から酸性液58の代わりに弱アルカリ性水溶液89を基板Wの上面（表面）に向けて噴射するようにしている点のみである。

【0098】

図34は、本発明の更に他の実施の形態の一連のめっき処理を連続して行うめっき装置の全体構成を示す。この例の図38に示す従来例と異なる点は、装置フレーム9のエットステーション204内部の、めっき室15aと洗浄室16との間に弱アルカリ処理室39aを配置し、めっき室15aでめっきを行った基板を弱アルカリ処理室39a内に搬入し、この弱アルカリ処理室39a内でめっき後の基板のめっき面（めっき膜表面）を弱アルカリ性水溶液で洗浄して、洗浄室16に送るようにした点である。

【0099】

図35は、この種の基板を鉛直姿勢で処理する弱アルカリ処理室39aの一例を示す。この弱アルカリ処理室39aは、前述の図10に示す酸処理室21とほぼ同様な構成が採用されており、図10に示す酸処理室21と異なる点は、吹き付けノズル130から酸性液58の代わりに弱アルカリ性水溶液89を基板Wの表面（被めっき面）に向けて噴射するようにしている点のみである。

【図面の簡単な説明】

【0100】

【図1】本発明の実施の形態の一連のめっき処理を行うめっき装置を示す全体配置図である。

【図2】紫外線照射室の一例を示す図である。

【図3】基板の表面（被めっき面）に紫外線を照射してめっきを行うときの作用の説明に付する図である。

【図4】レジストパターンを有する基板の表面（被めっき面）に紫外線を照射してめっきを行うときの作用の説明に付する図である。

【図5】本発明の他の実施の形態の一連のめっき処理を行うめっき装置を示す全体配置図である。

【図6】本発明の更に他の実施の形態の一連のめっき処理を行うめっき装置を示す全体配置図である。

【図7】酸処理室の一例を示す図である。

【図8】紫外線を照射し、更に酸性液に処理してからめっきを行うときの作用の説明に付する図である。

【図9】本発明の更に他の実施の形態の一連のめっき処理を行うめっき装置を示す全体配置図である。

【図10】酸処理室の他の例を示す図である。

【図11】本発明の更に他の実施の形態の一連のめっき処理を行うめっき装置を示す全体配置図である。

【図12】オゾナイザ放電体の一例を示す図である。

【図13】本発明の更に他の実施の形態の一連のめっき処理を行うめっき装置を示す全体配置図である。

【図14】本発明の更に他の実施の形態の一連のめっき処理を行うめっき装置を示す全体配置図である。

【図15】本発明の更に他の実施の形態の一連のめっき処理を行うめっき装置を示す全体配置図である。

【図16】本発明の更に他の実施の形態の一連のめっき処理を行うめっき装置を示す全体配置図である。

【図17】オゾン水製造装置の一例を示す図である。

【図18】オゾン水処理室の一例を示す図である。

【図19】本発明の更に他の実施の形態の一連のめっき処理を行うめっき装置を示す全体配置図である。

【図20】本発明の更に他の実施の形態の一連のめっき処理を行うめっき装置を示す全体配置図である。

【図21】オゾン水処理室の他の例を示す図である。

【図22】本発明の更に他の実施の形態の一連のめっき処理を行うめっき装置を示す全体配置図である。

【図23】本発明の更に他の実施の形態の一連のめっき処理を行うめっき装置を示す全体配置図である。

【図24】本発明の更に他の実施の形態の一連のめっき処理を行うめっき装置を示す全体配置図である。

【図25】電解イオン水製造装置の一例を示す概要図である。

【図26】電解イオン水処理室の一例を示す図である。

【図 27】本発明の更に他の実施の形態の一連のめっき処理を行うめっき装置を示す全体配置図である。

【図 28】本発明の更に他の実施の形態の一連のめっき処理を行うめっき装置を示す全体配置図である。

【図 29】電解イオン水処理室の他の例を示す図である。

【図 30】本発明の更に他の実施の形態の一連のめっき処理を行うめっき装置を示す全体配置図である。

【図 31】本発明の更に他の実施の形態の一連のめっき処理を行うめっき装置を示す全体配置図である。

【図 32】本発明の更に他の実施の形態の一連のめっき処理を行うめっき装置を示す全体配置図である。

【図 33】弱アルカリ処理室の一例を示す図である。

【図 34】本発明の更に他の実施の形態の一連のめっき処理を行うめっき装置を示す全体配置図である。

【図 35】弱アルカリ処理室の他の例を示す図である。

【図 36】従来の一連のめっき処理を行うめっき装置の一例を示す全体配置図である。

【図 37】図 36 に示すめっき装置のめっき室の概要を示す図である。

【図 38】従来の一連のめっき処理を行うめっき装置の他の例を示す全体配置図である。

【図 39】図 38 に示すめっき装置のめっき室の概要を示す図である。

【図 40】図 38 に示すめっき装置に備えられている基板ホルダを示す図である。

【符号の説明】

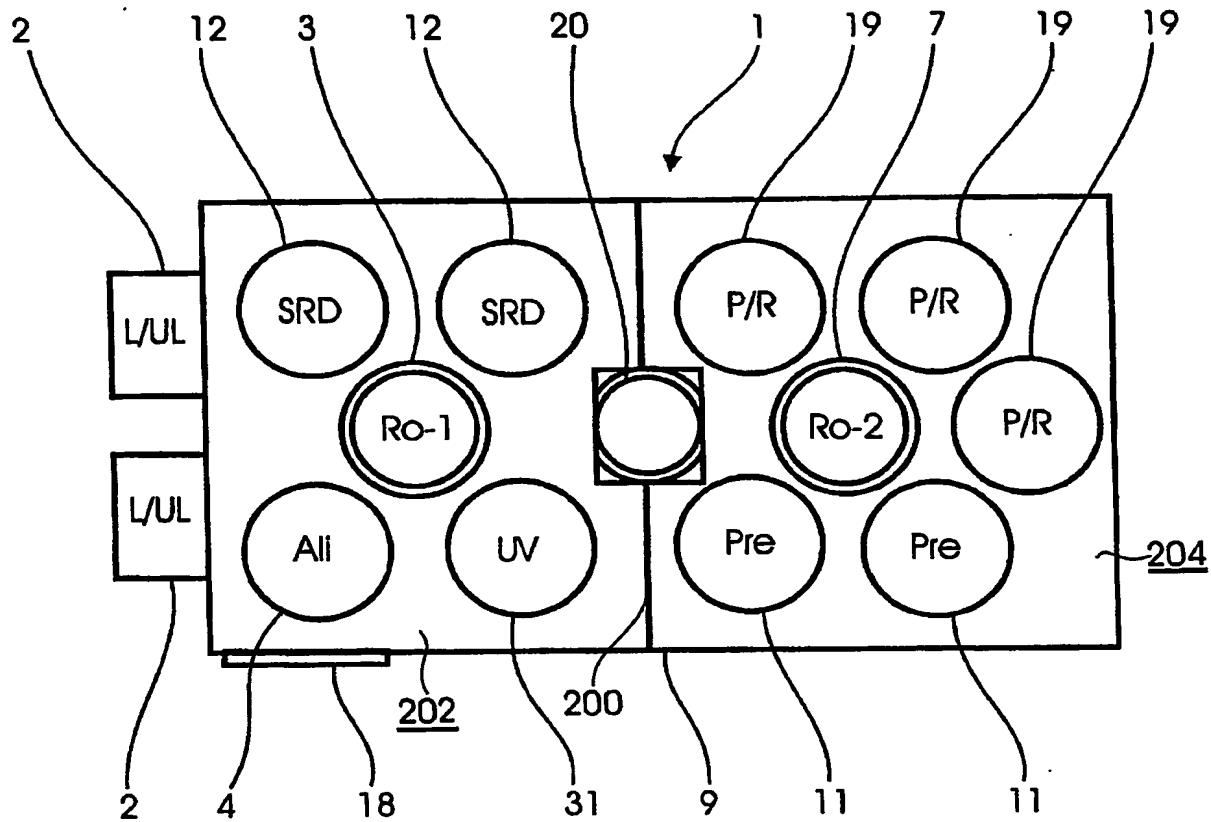
【0101】

- 2 ロード・アンロード室
- 3, 7, 8a, 8b 搬送ロボット
- 4 アライナ
- 5 基板装着台
- 9 装置フレーム
- 11, 11a 水洗前処理室
- 12 洗浄・乾燥室
- 13a 薬液前処理室
- 14, 14a 洗浄室
- 15, 15a, 19 めっき室
- 16 洗浄室
- 17 プロー室
- 18 操作パネル
- 20 仮置台
- 21, 21a 酸処理室
- 22 基板ホルダ
- 31 紫外線照射室
- 32 オゾンガス暴露室
- 33, 33a オゾン水処理室
- 34, 34a 電解イオン水処理室
- 35 オゾナイザ
- 36 オゾン水製造装置
- 37 溶解膜
- 38 電解イオン水製造装置
- 39, 39a 弱アルカリ処理室
- 40 オゾナイザ放電体

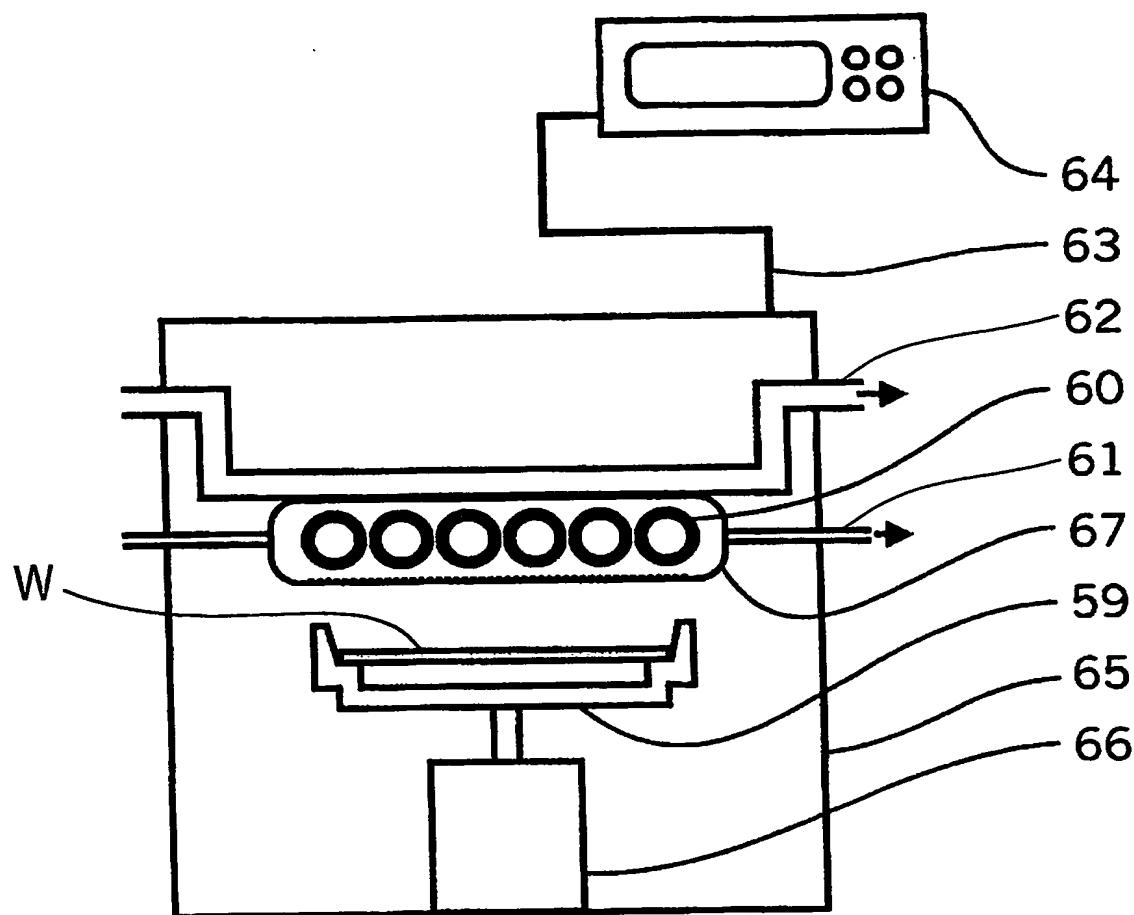
4 2 下地膜
4 3 紫外線
4 5 オゾン分子
4 6 励起酸素原子
4 7 有機物質
5 0 めっき膜
5 1 めっき液
5 2 アノード
5 4 レジスト膜
5 5 レジストパターン
5 6 除去された有機物質
5 7 活性化させた下地表面
5 8 酸性液
6 0 誘電体バリア放電エキシマランプ
6 4 エキシマランプ電源
6 7 エキシマ光照射ユニット
6 8 レジスト表面
6 9 アース電源
7 0 高圧電源
7 1 誘電体
7 2 高周波高電圧交流電源
7 9 オゾン水
8 3 電解槽
8 4 陽極板
8 5 陰極板
8 6 陽イオン交換膜
8 8 電解イオン水
8 9 弱アルカリ性水溶液
1 0 2 めっき槽
1 0 4 アノード
1 0 5 調整板（レギュレーションプレート）
1 0 7 電源
1 0 8, 1 0 9 導線
1 1 0 基板ヘッド
1 1 1 アノードホルダ
1 1 2 オーバーフロー槽
1 1 3 循環ポンプ
1 1 4 恒温器
1 1 5 底部ノズル
1 1 6 スプレーノズル
1 1 7 スプレーヘッド
1 1 8 基板チャック
1 1 9 サイドウォール
1 2 0 回転台
1 2 1 スライダ
1 2 3 搅拌パドル
1 2 4 オーバーフロー堰
1 2 5 パドルシャフト
1 2 6 めっき液排出口
1 2 7 フィルタ

- 128 圧力計
- 129 流量計
- 130 吹き付けノズル
- 131 液供給管
- 132 液排出管
- 200 仕切り板
- 202 ドライステーション
- 204 ウエットステーション

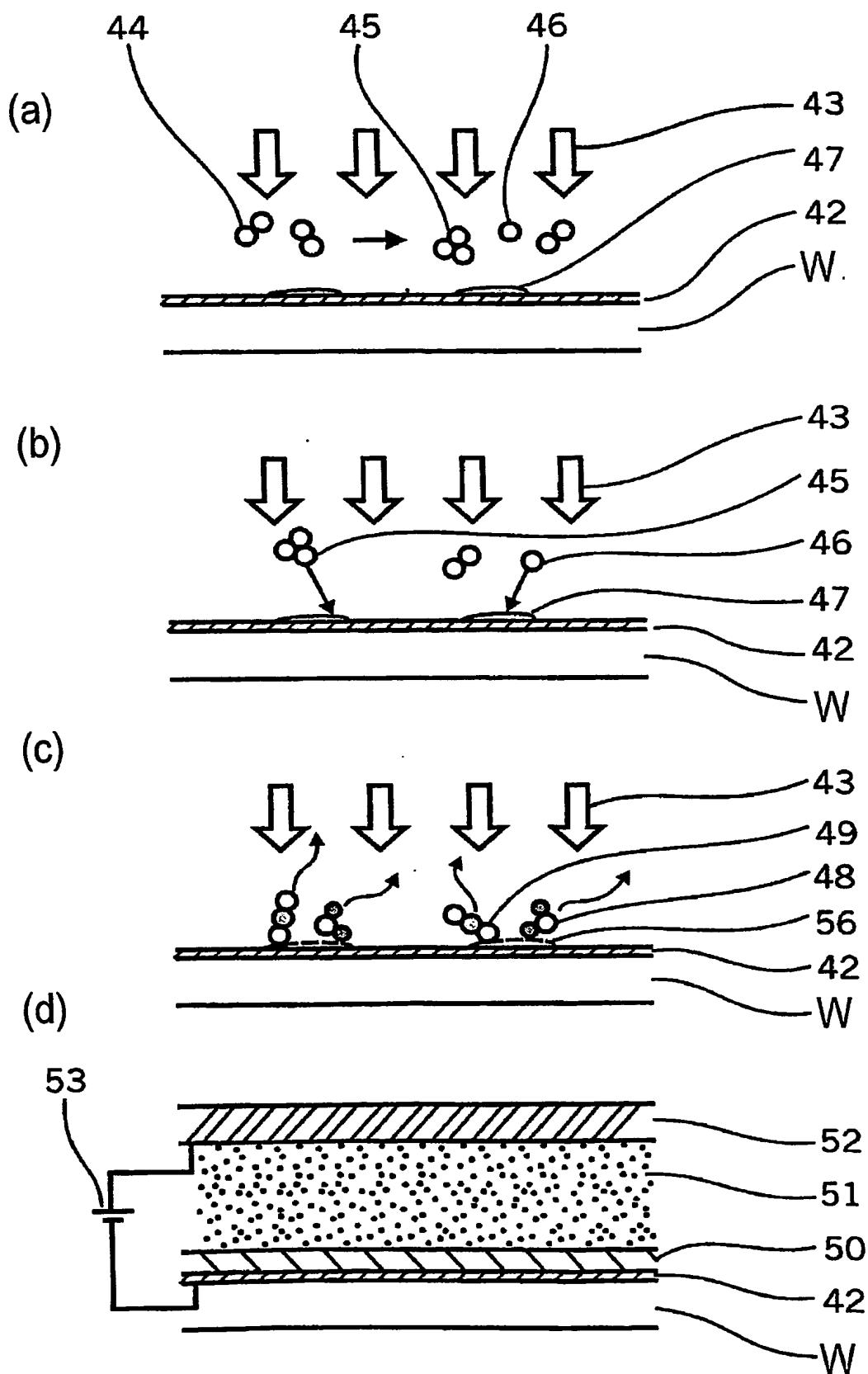
【書類名】図面
【図 1】



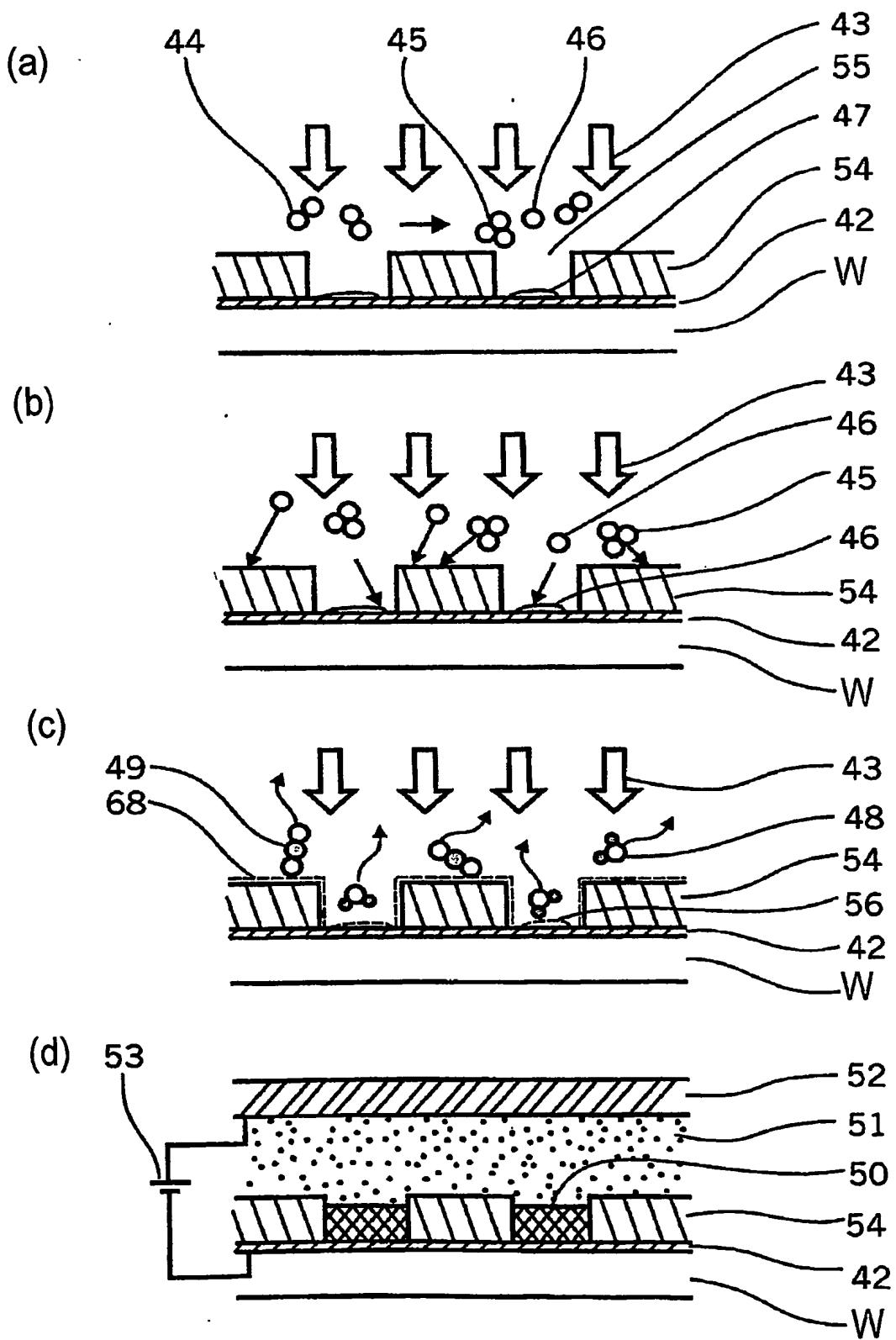
【図2】



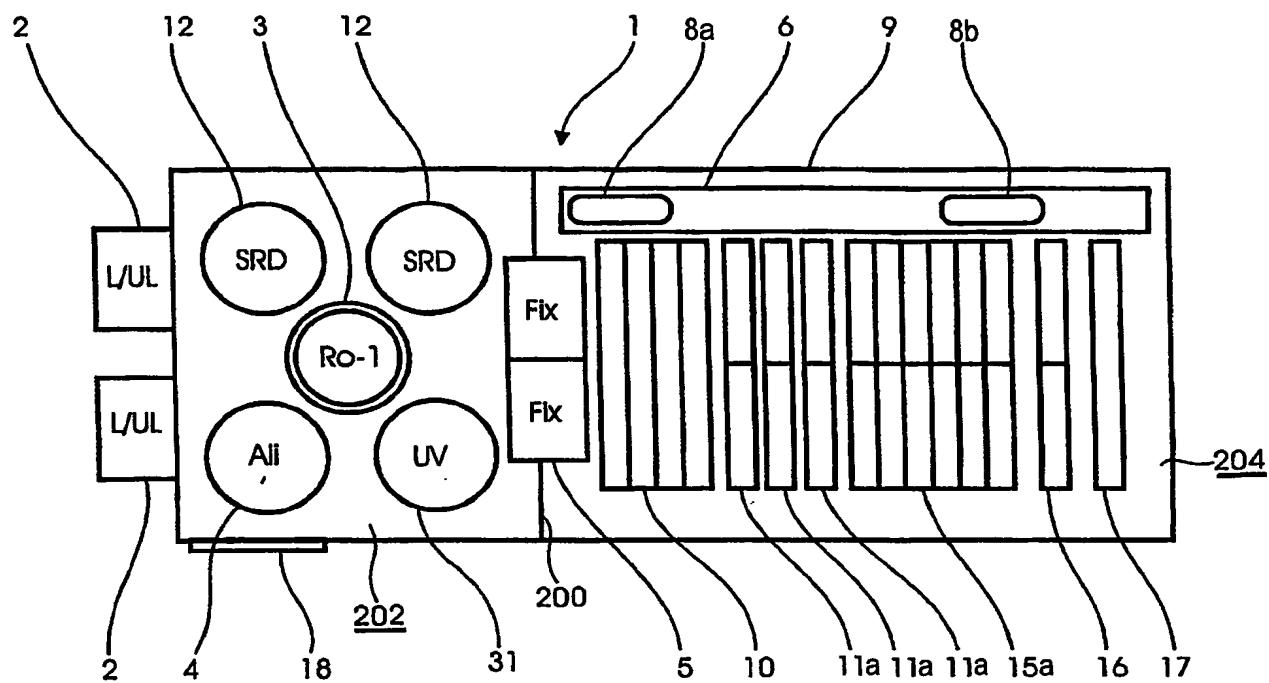
【図 3】



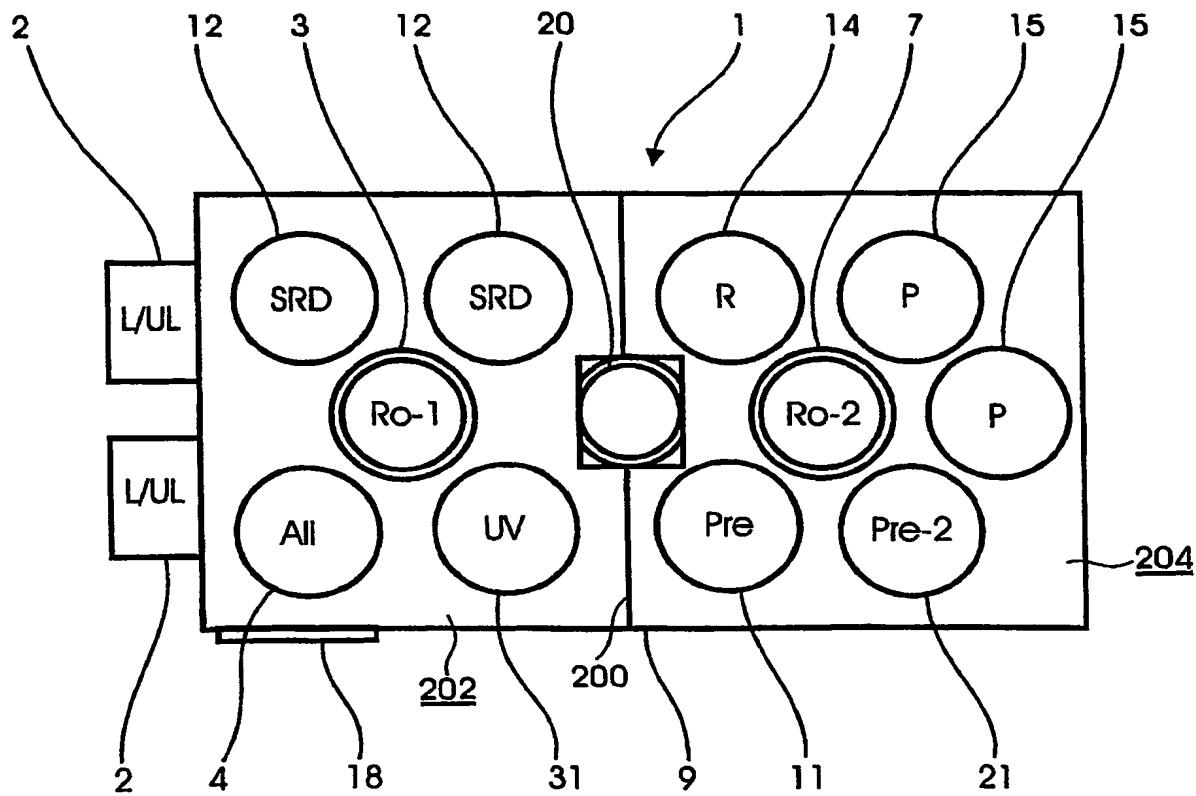
【図4】



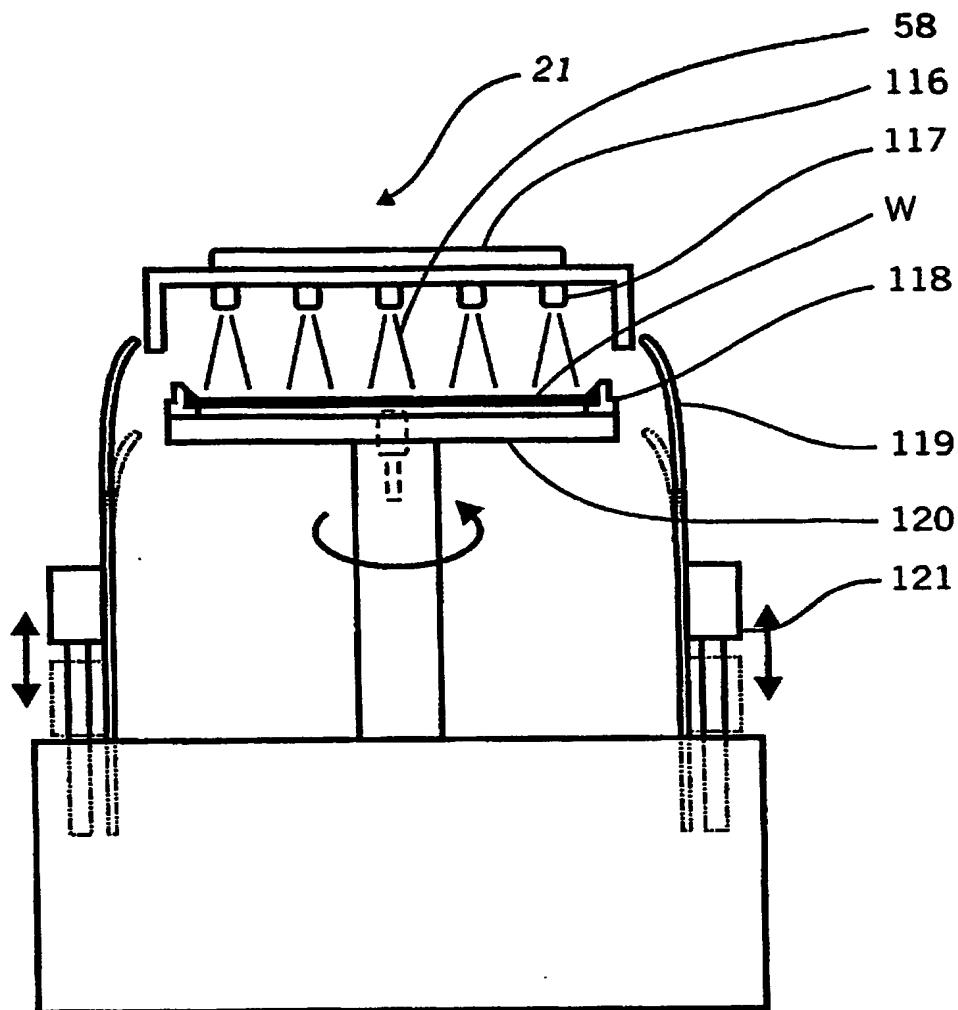
【図5】



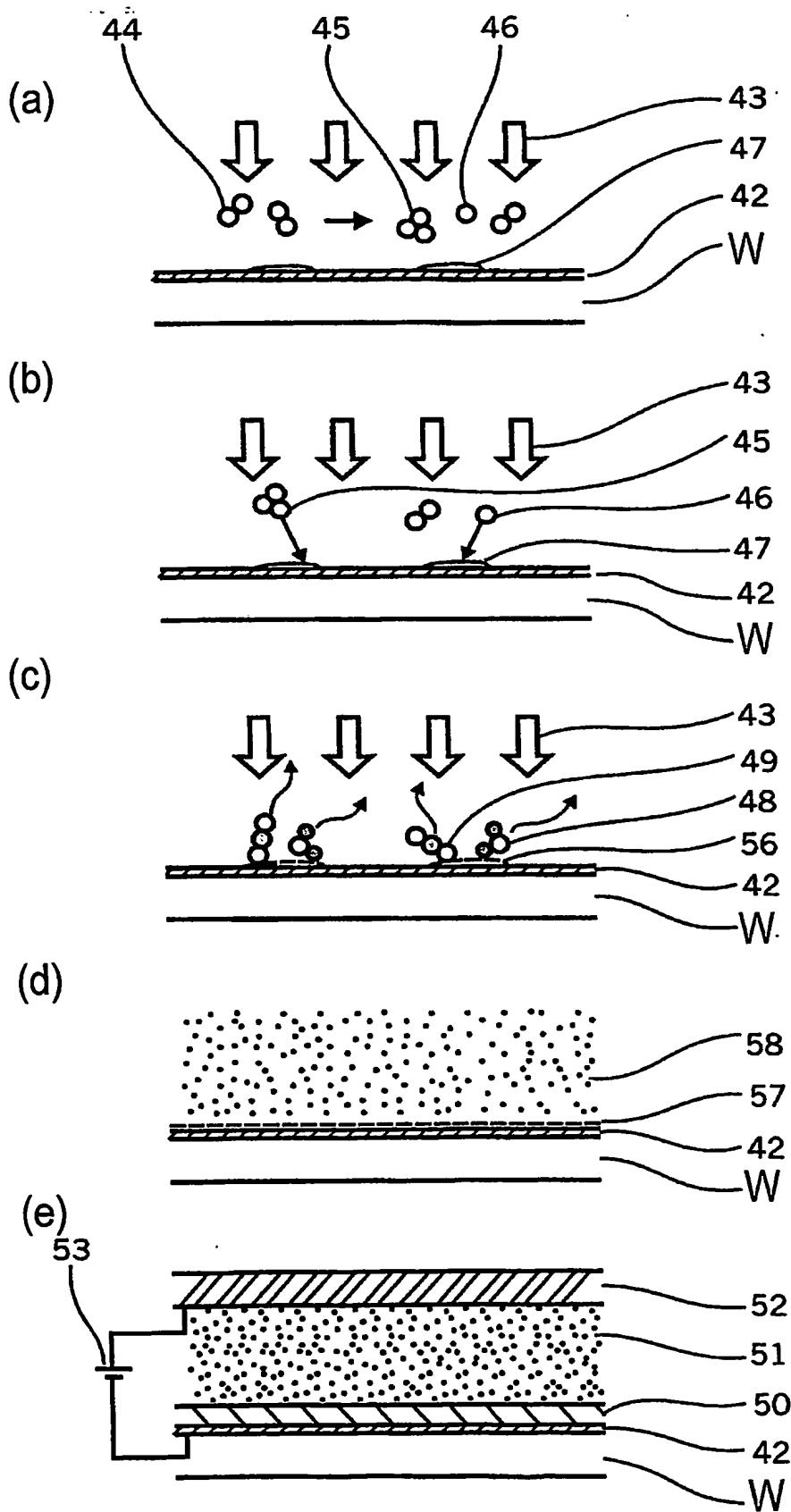
【図6】



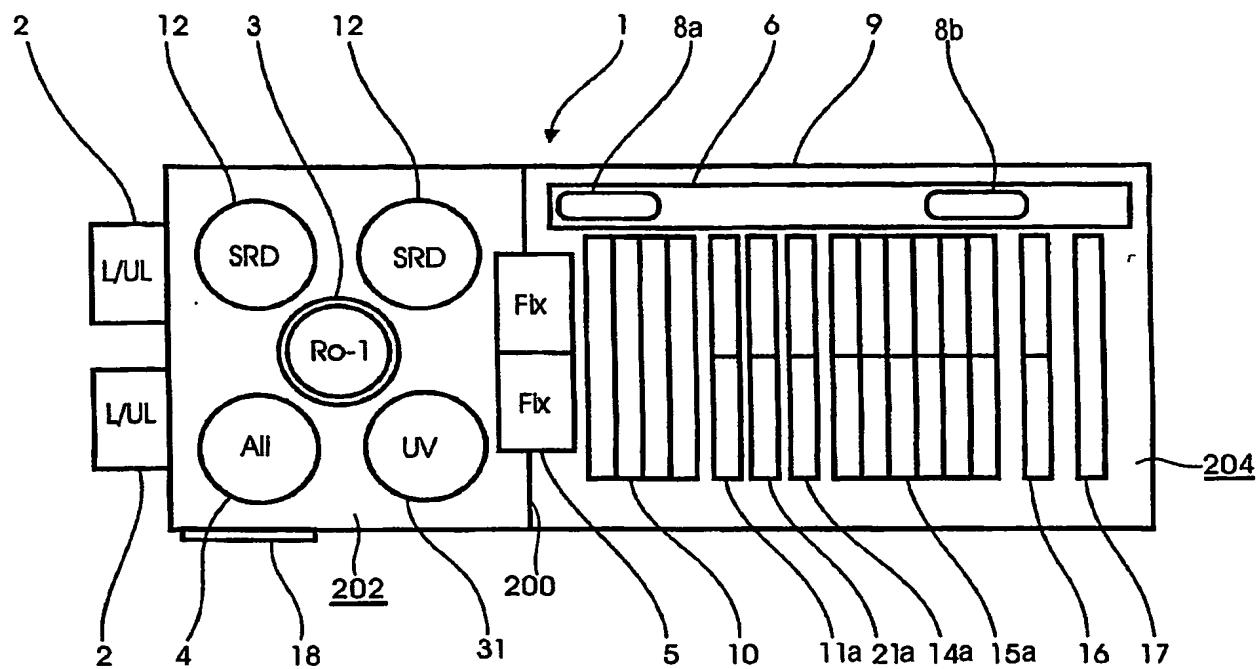
【図 7】



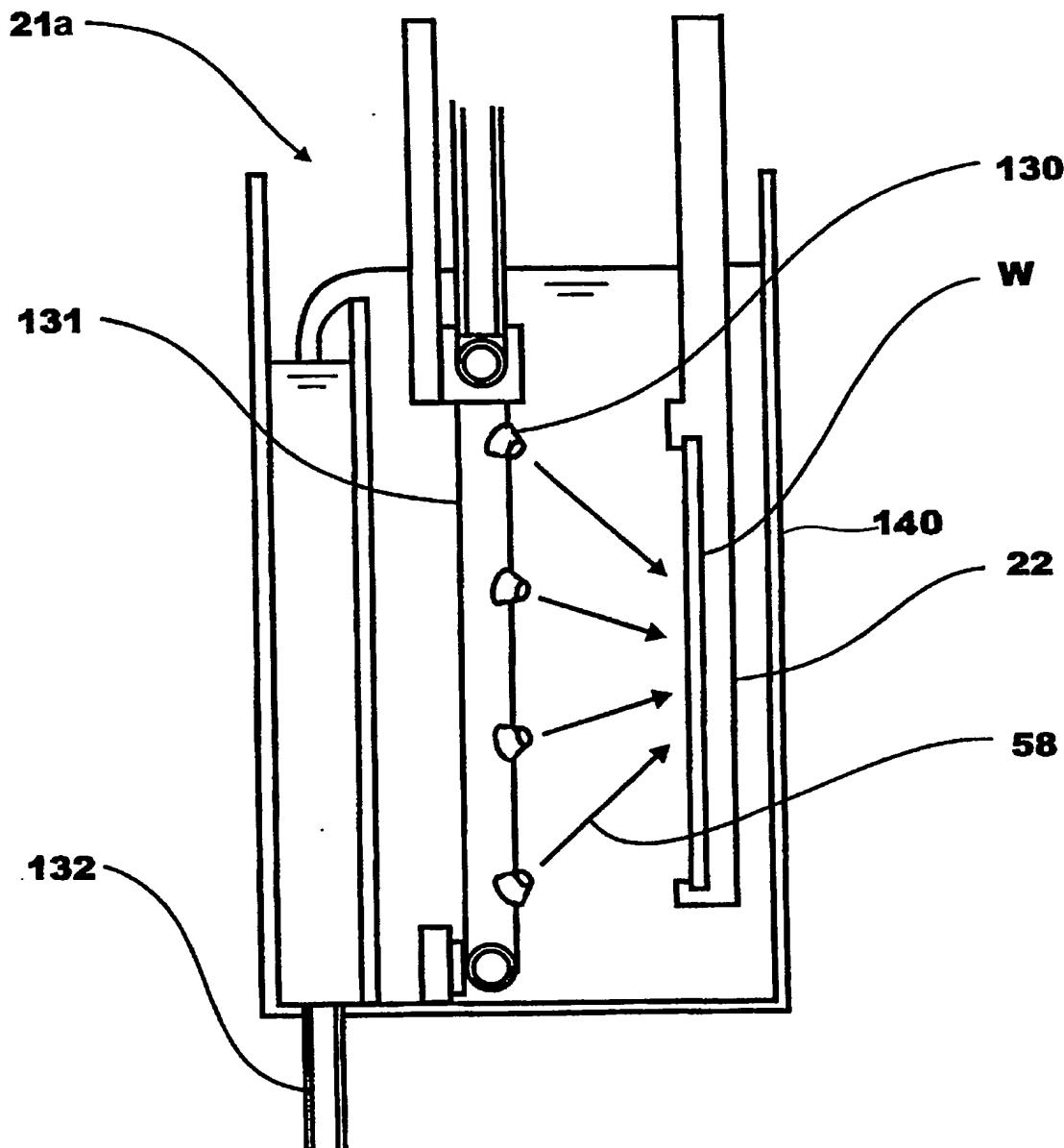
【図8】



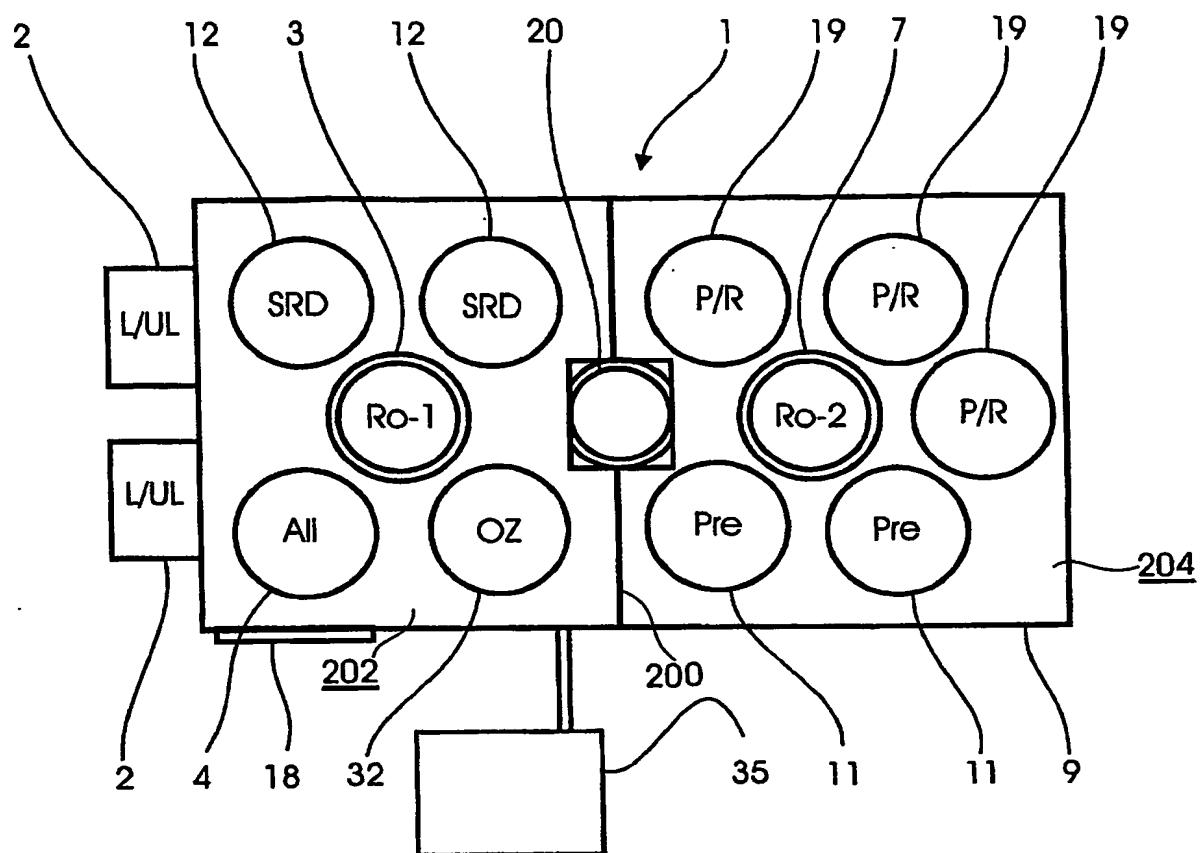
【図9】



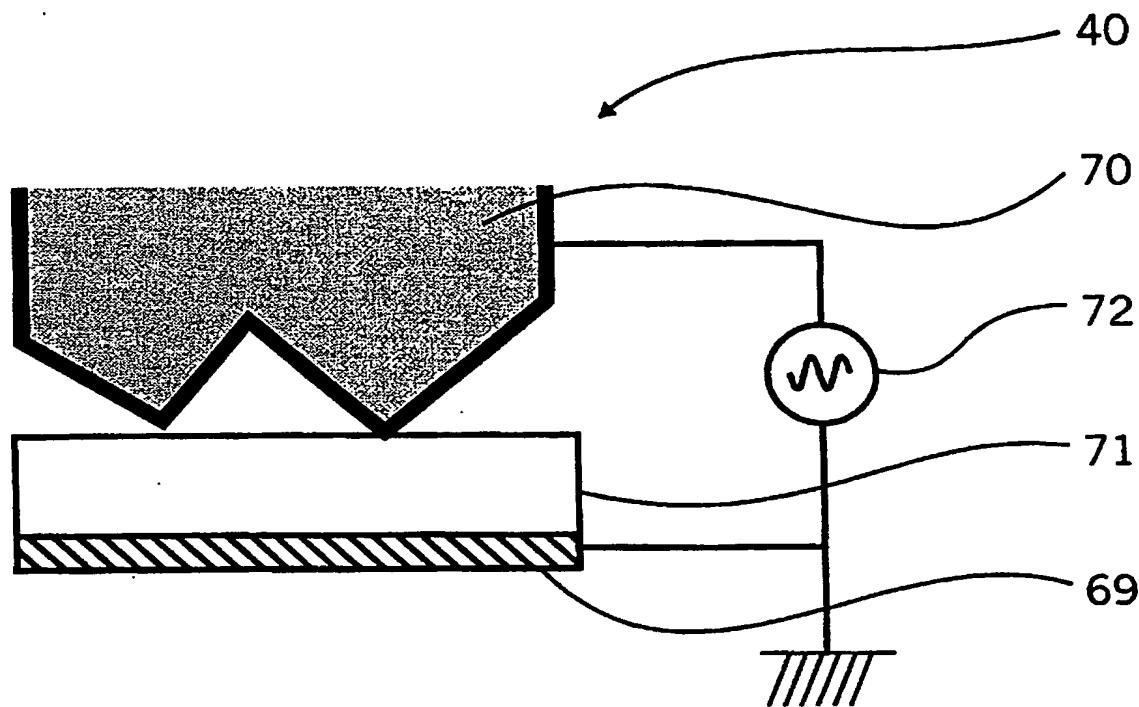
【図10】



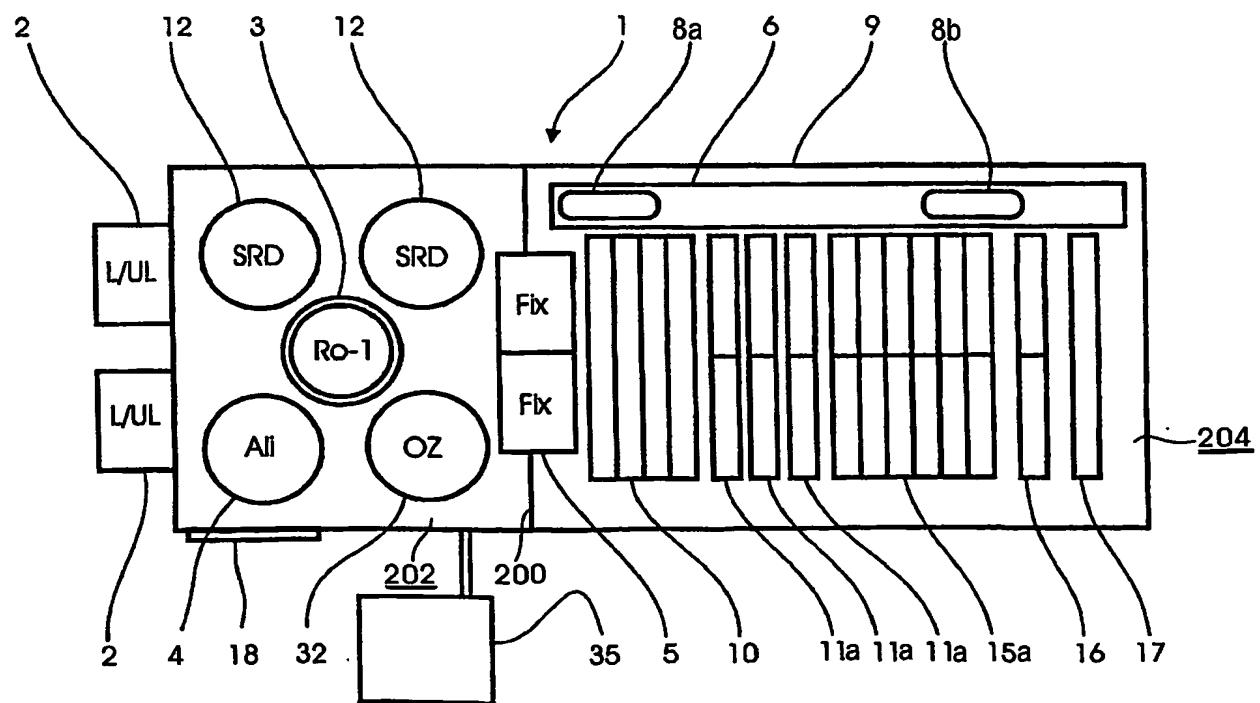
【図11】



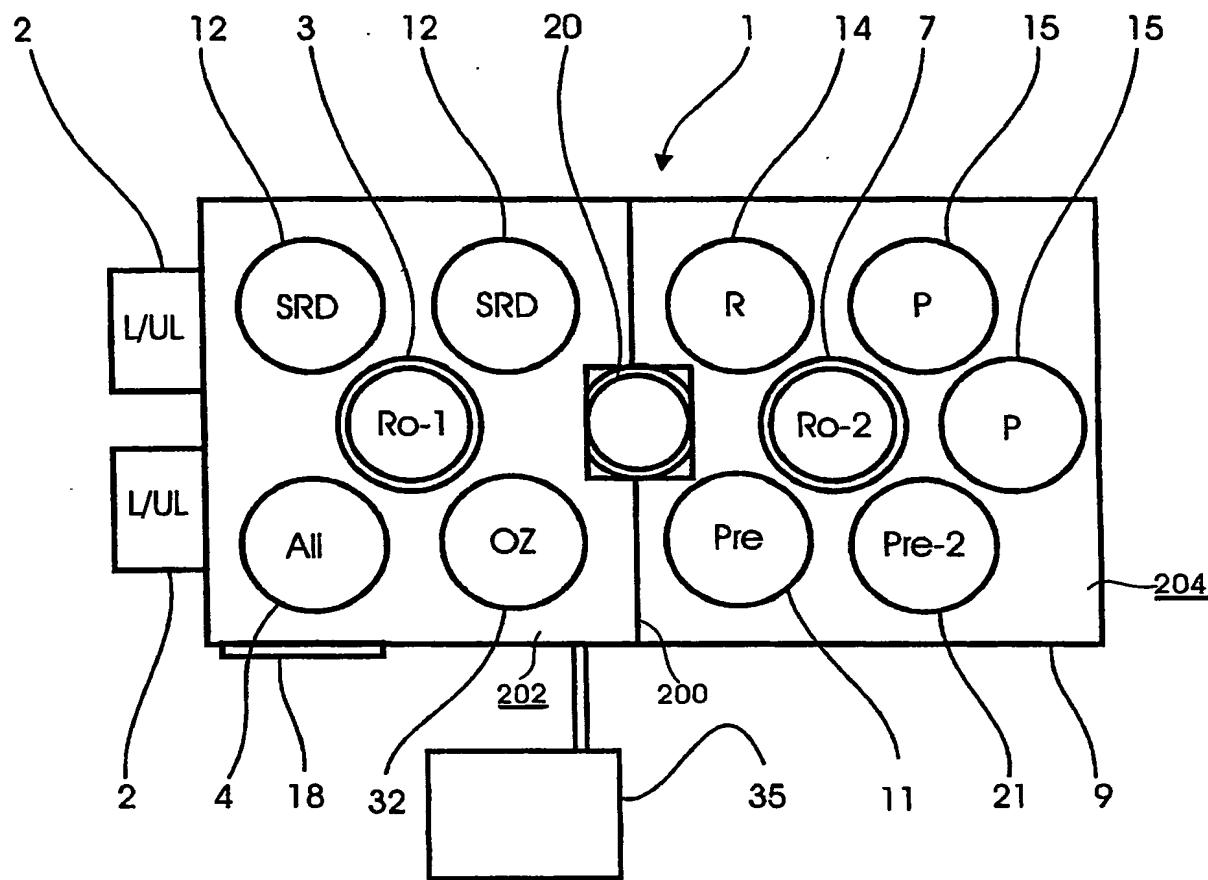
【図12】



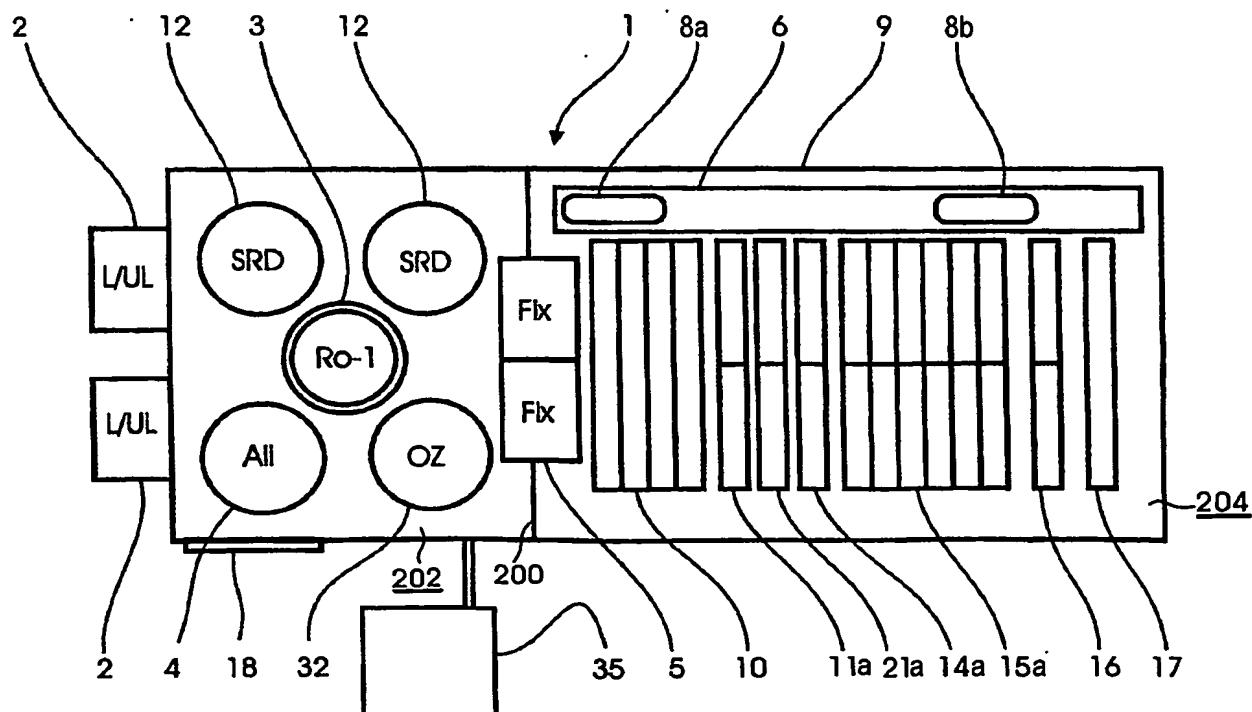
【図13】



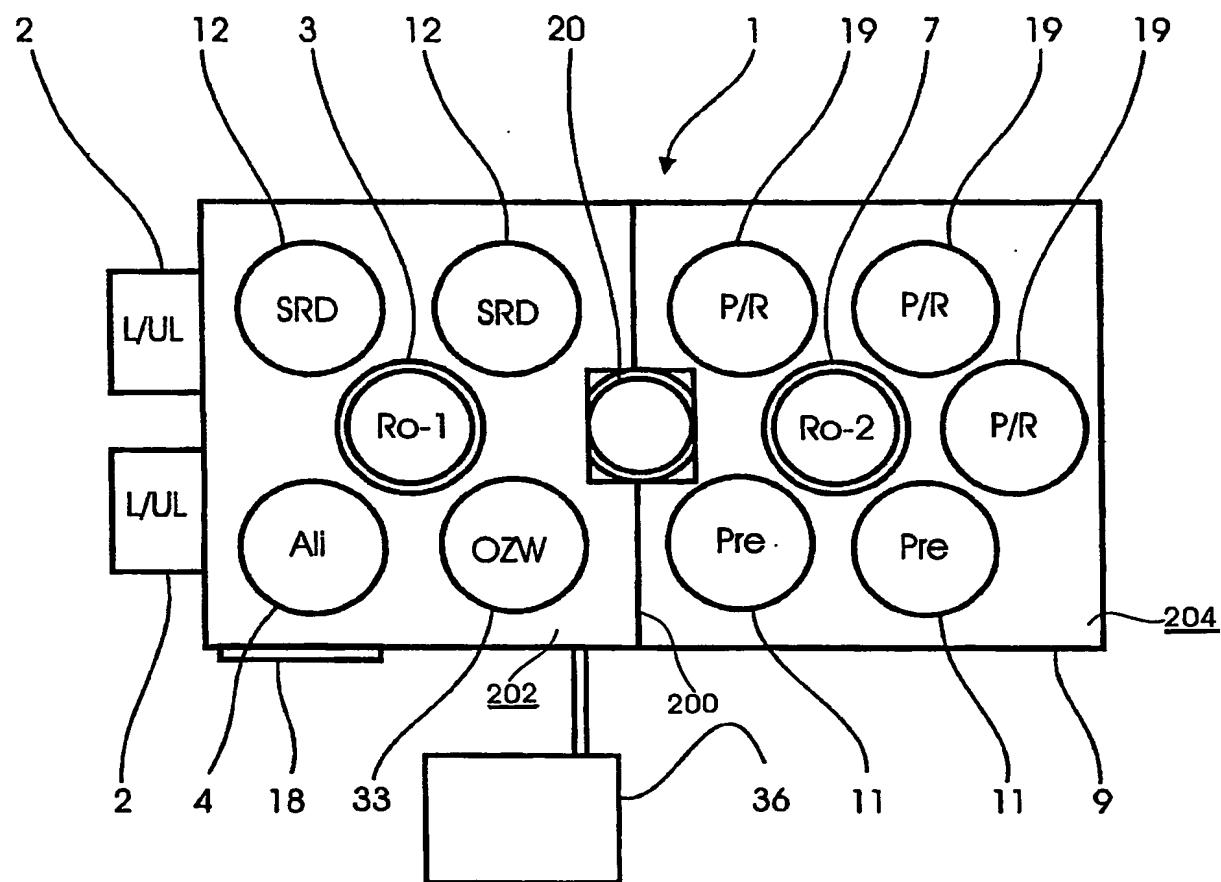
【図14】



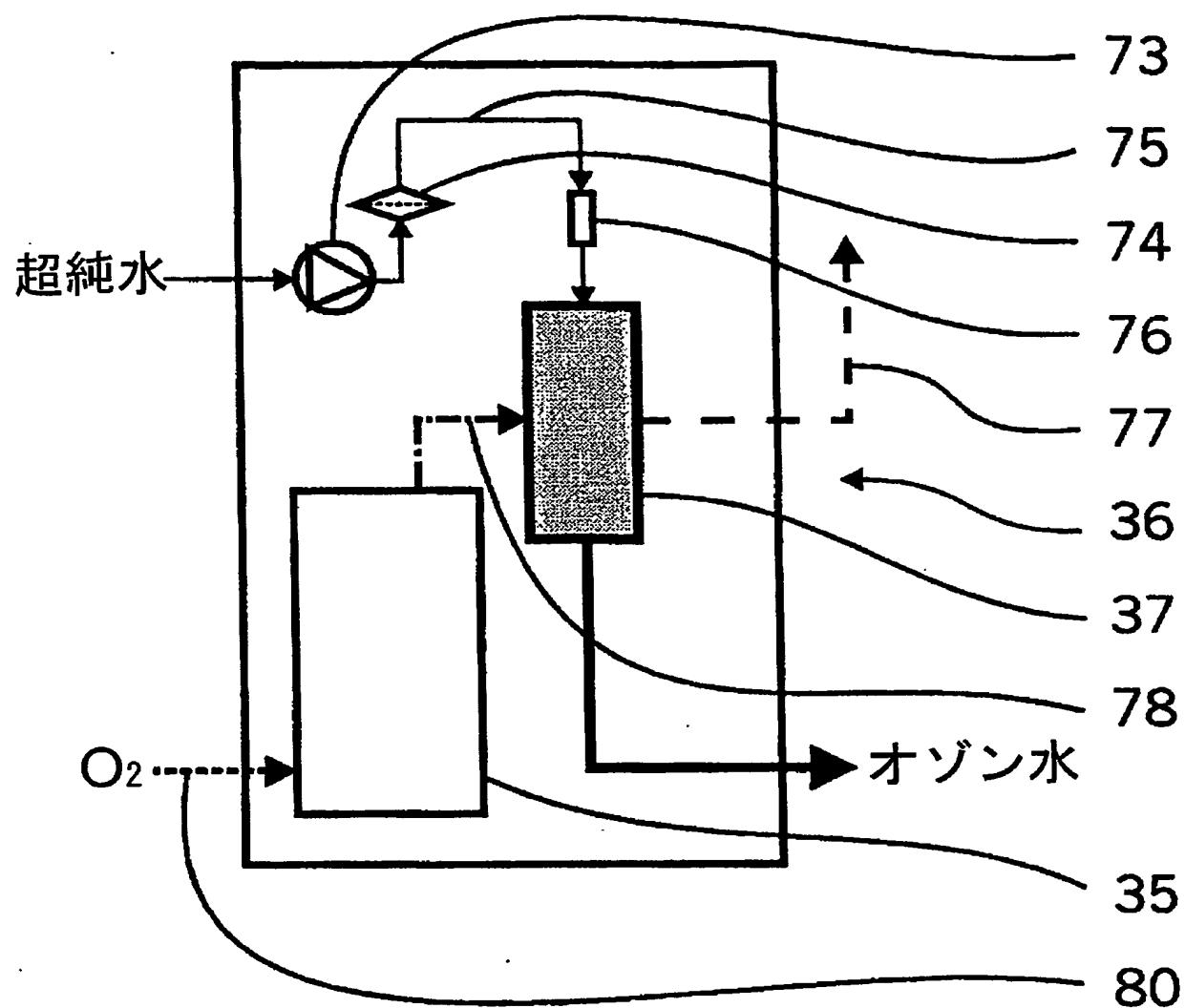
【図15】



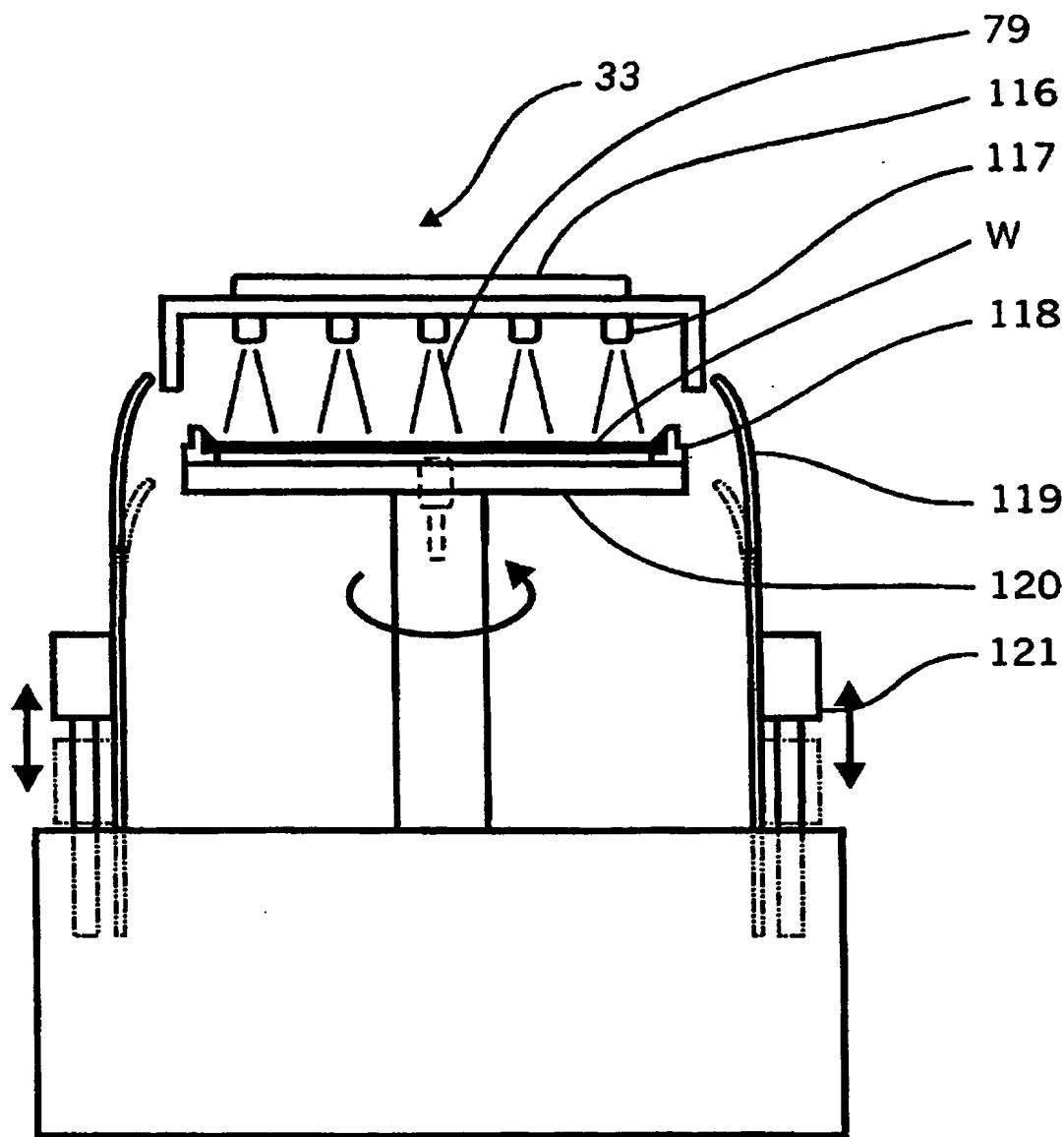
【図16】



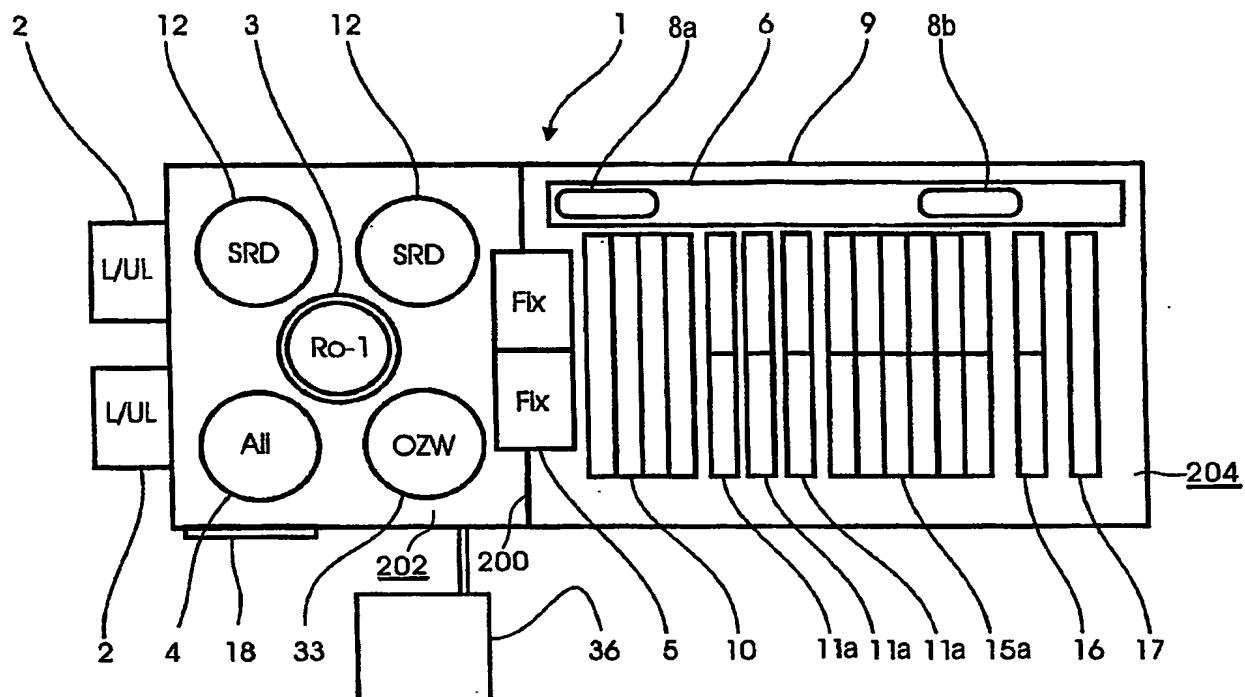
【図17】



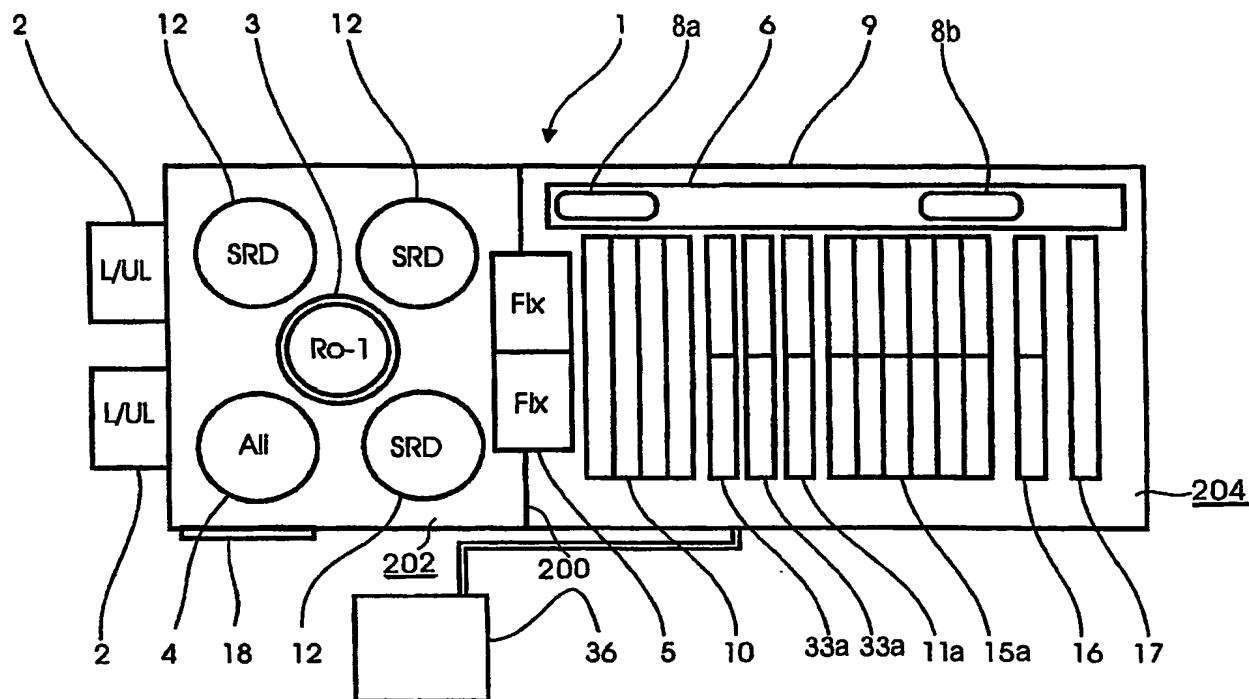
【図18】



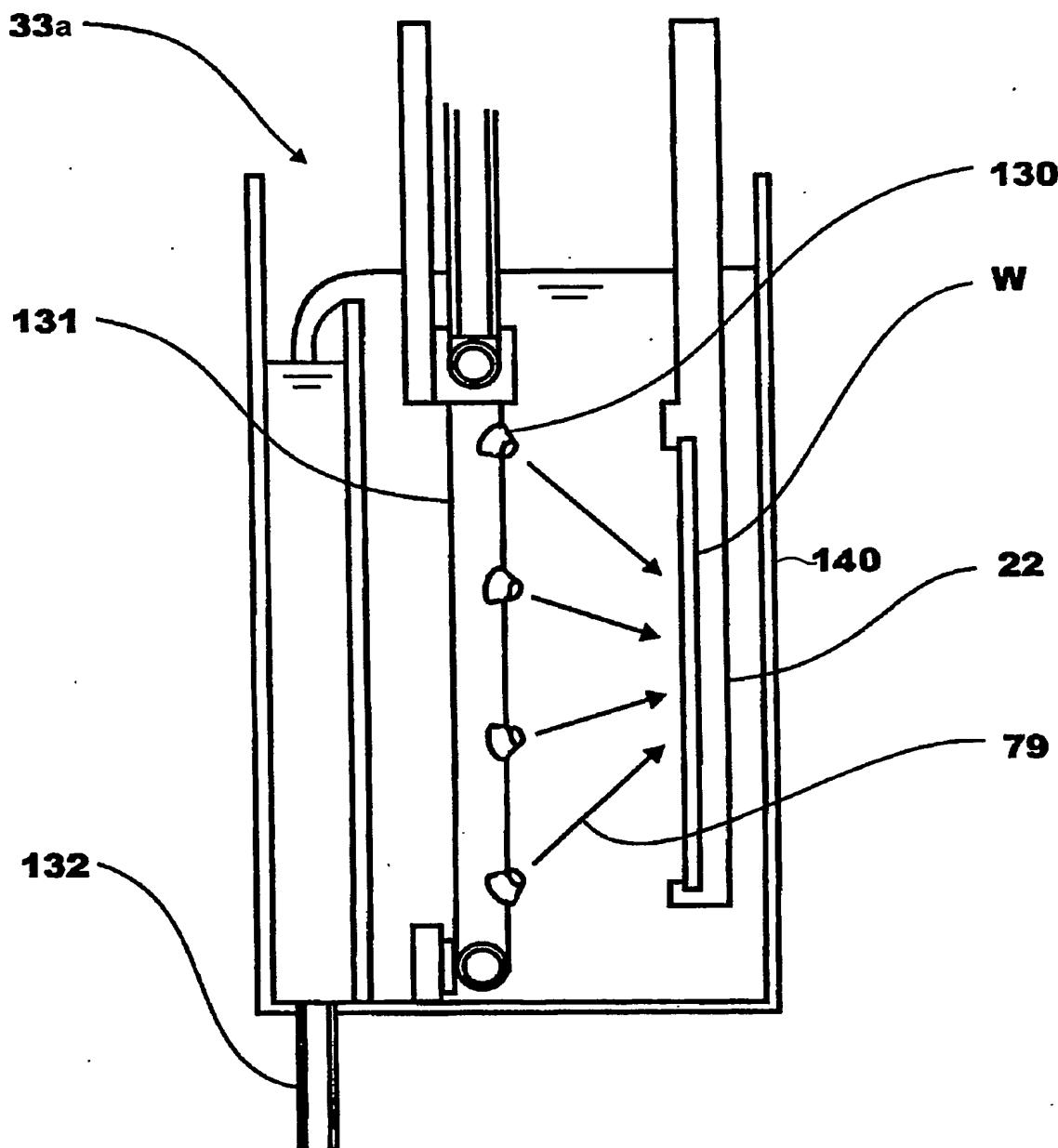
【図 19】



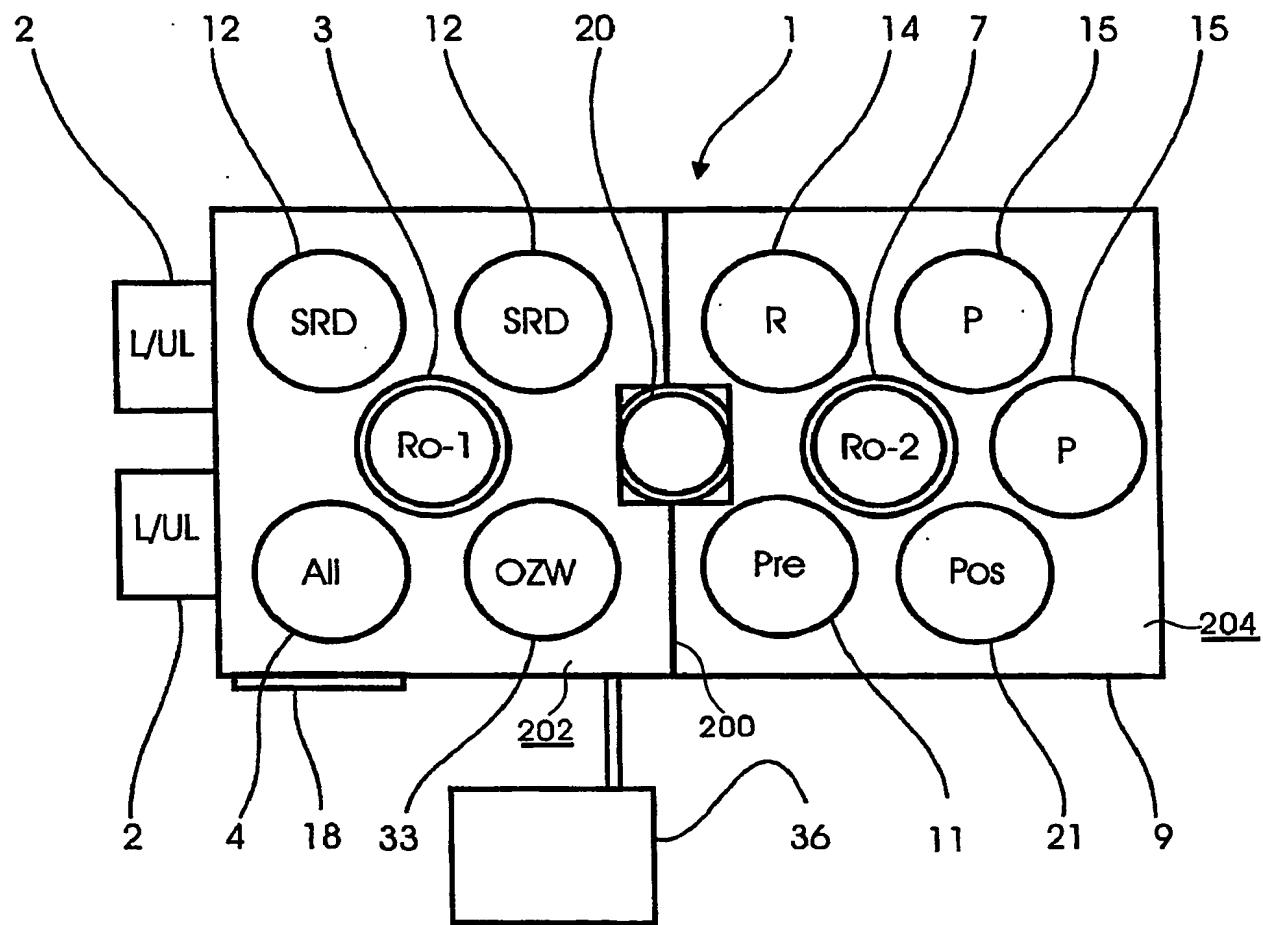
【図 20】



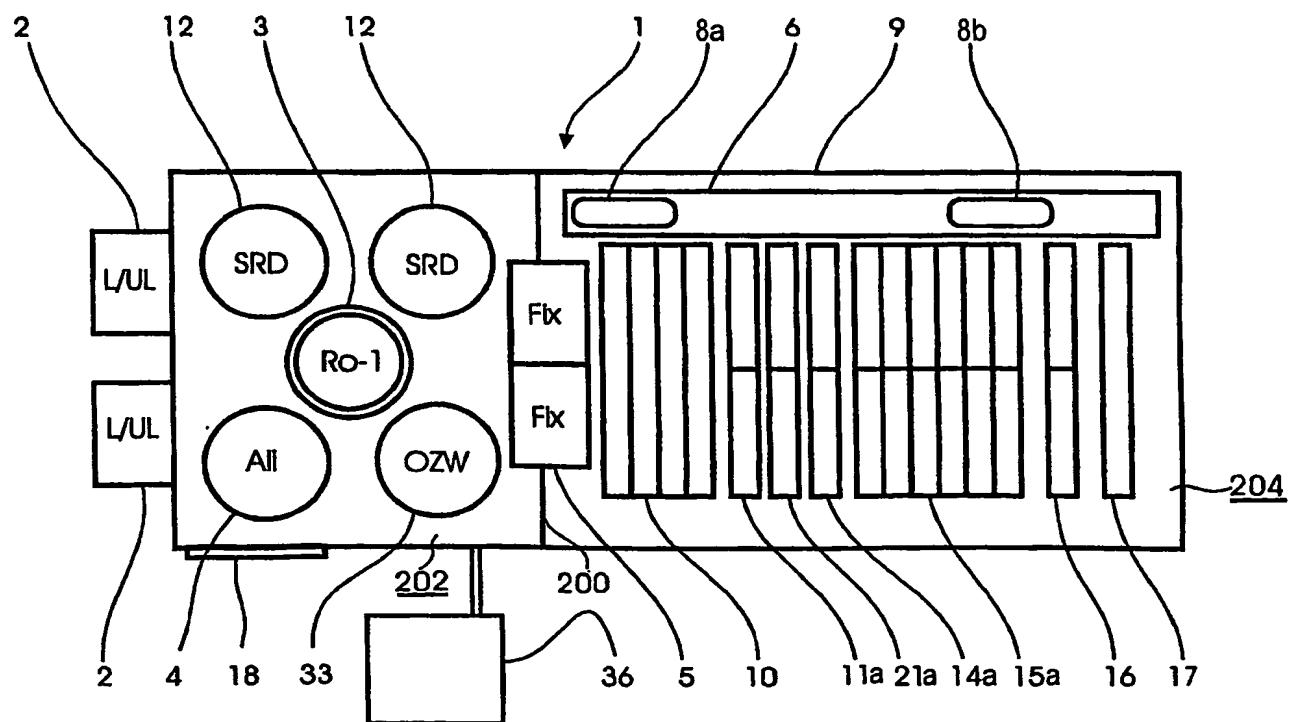
【図21】



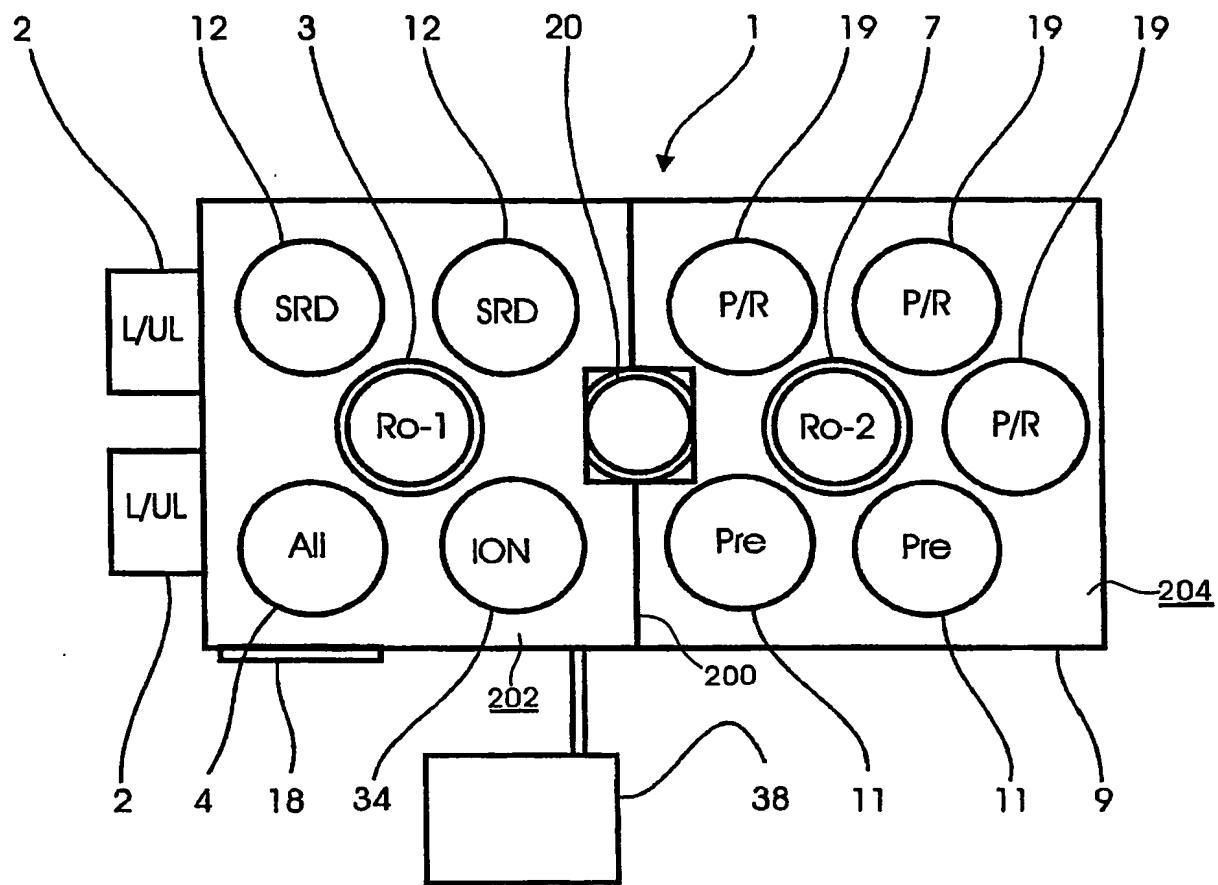
【図 2 2】



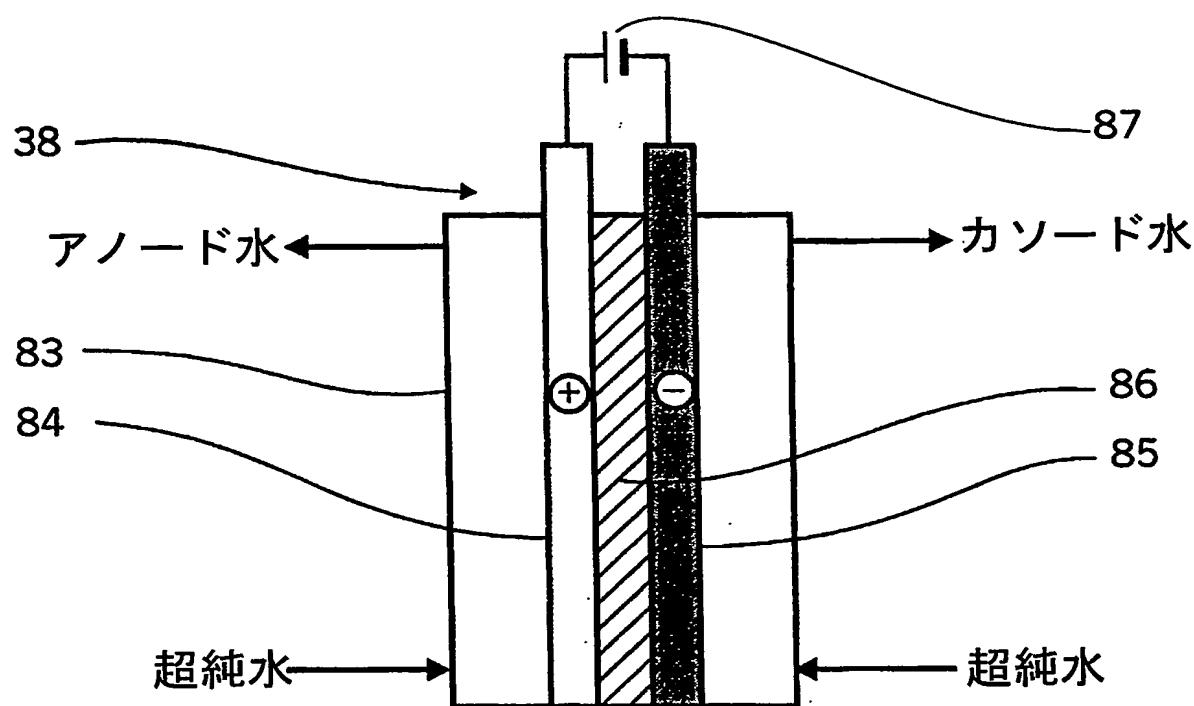
【図 2 3】



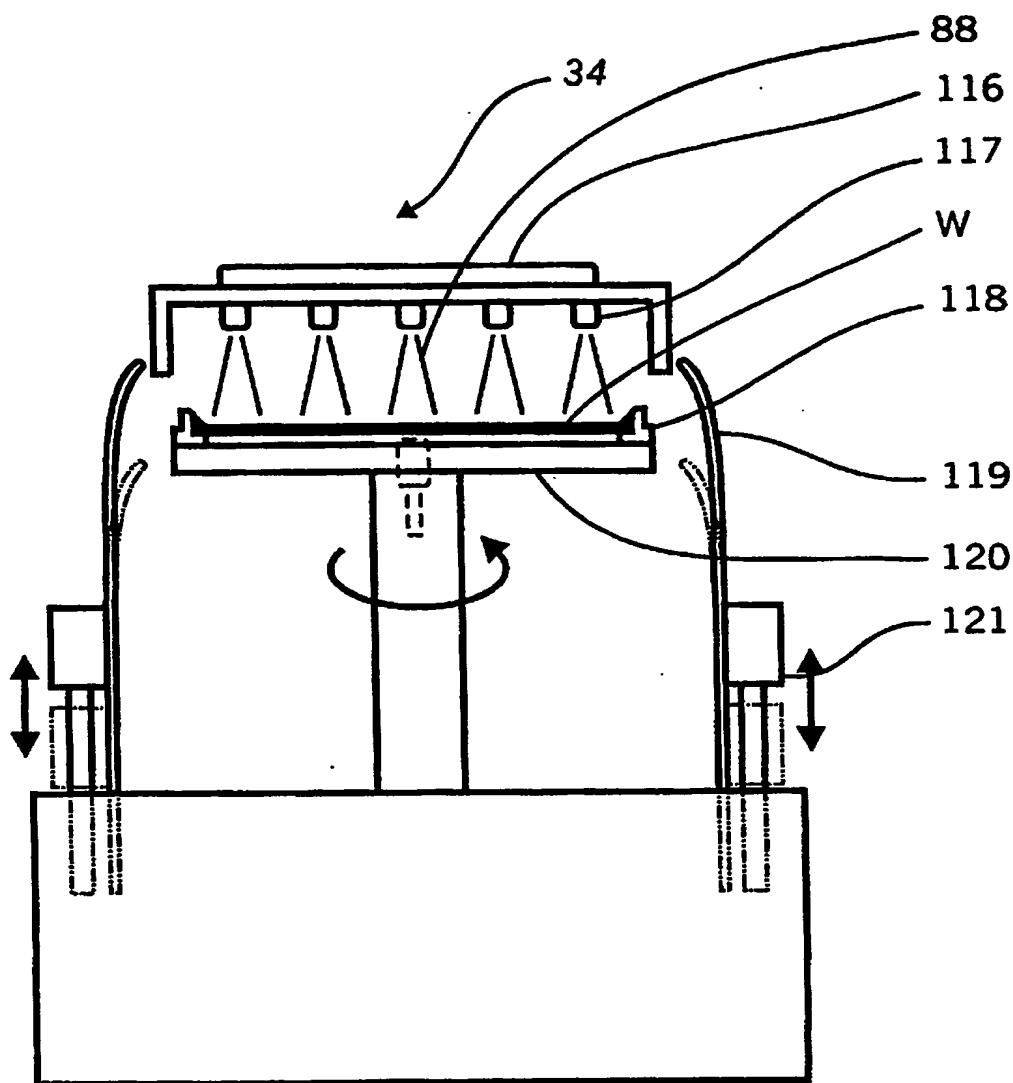
【図24】



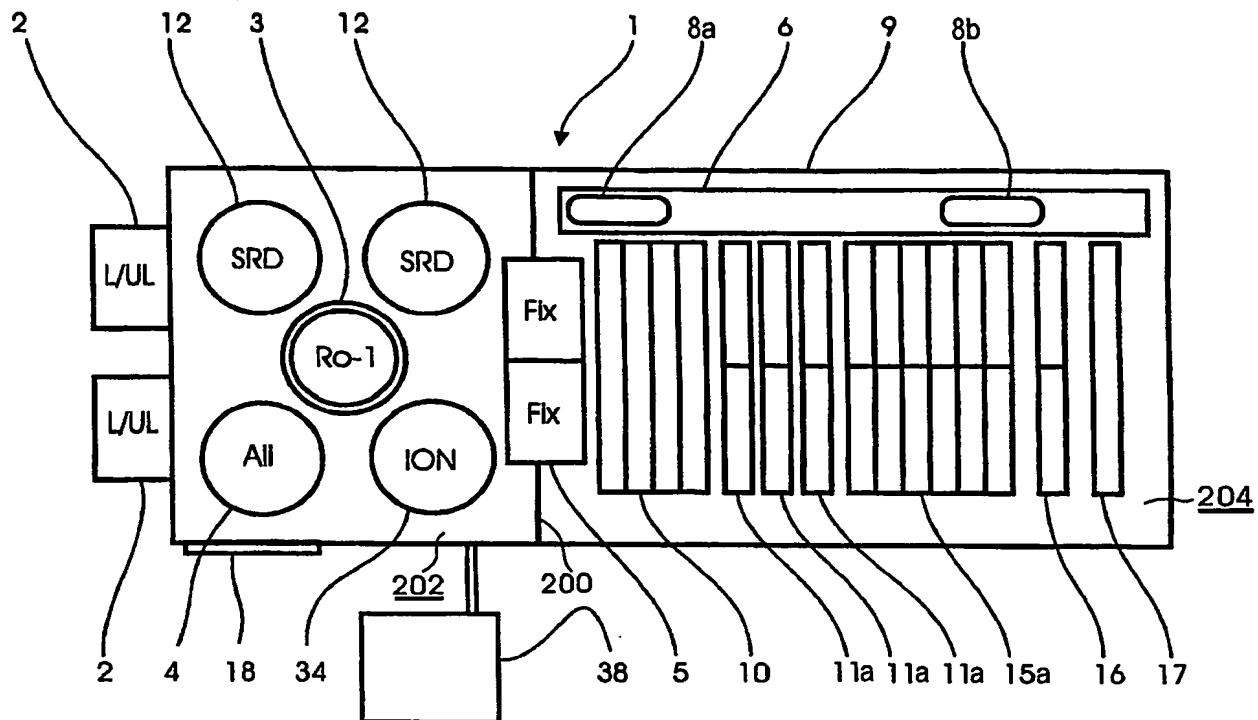
【図25】



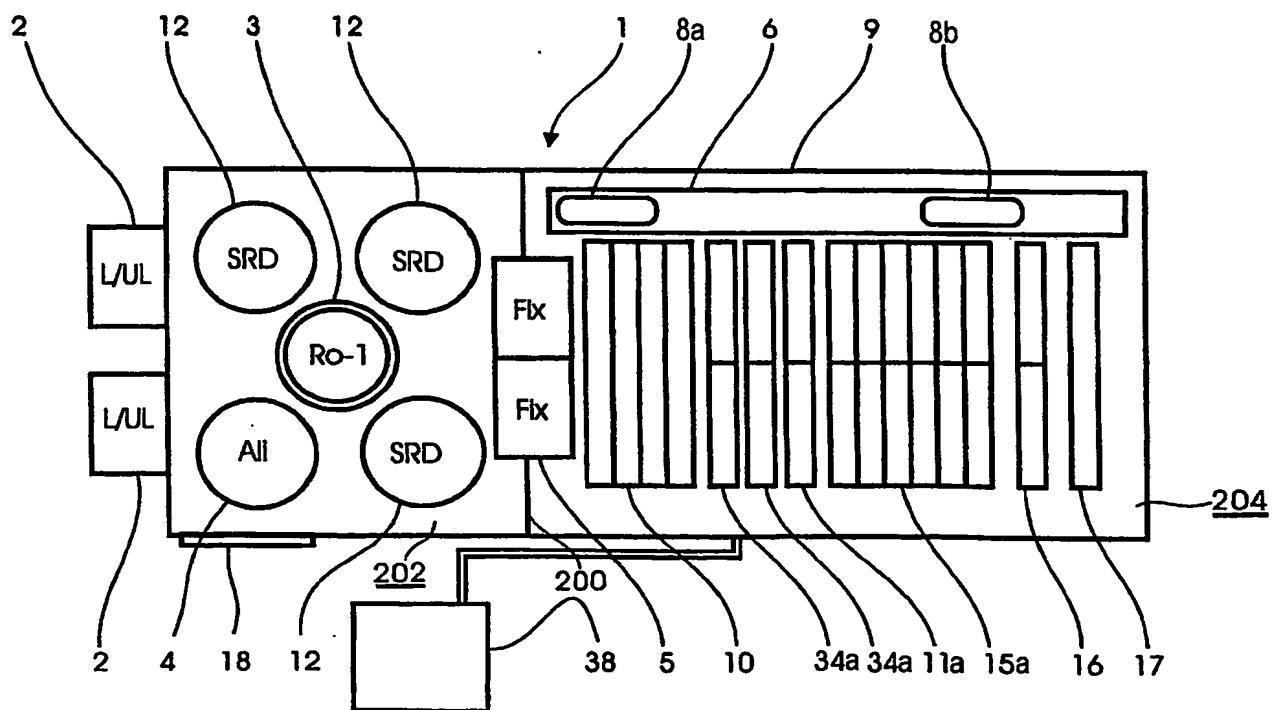
【図26】



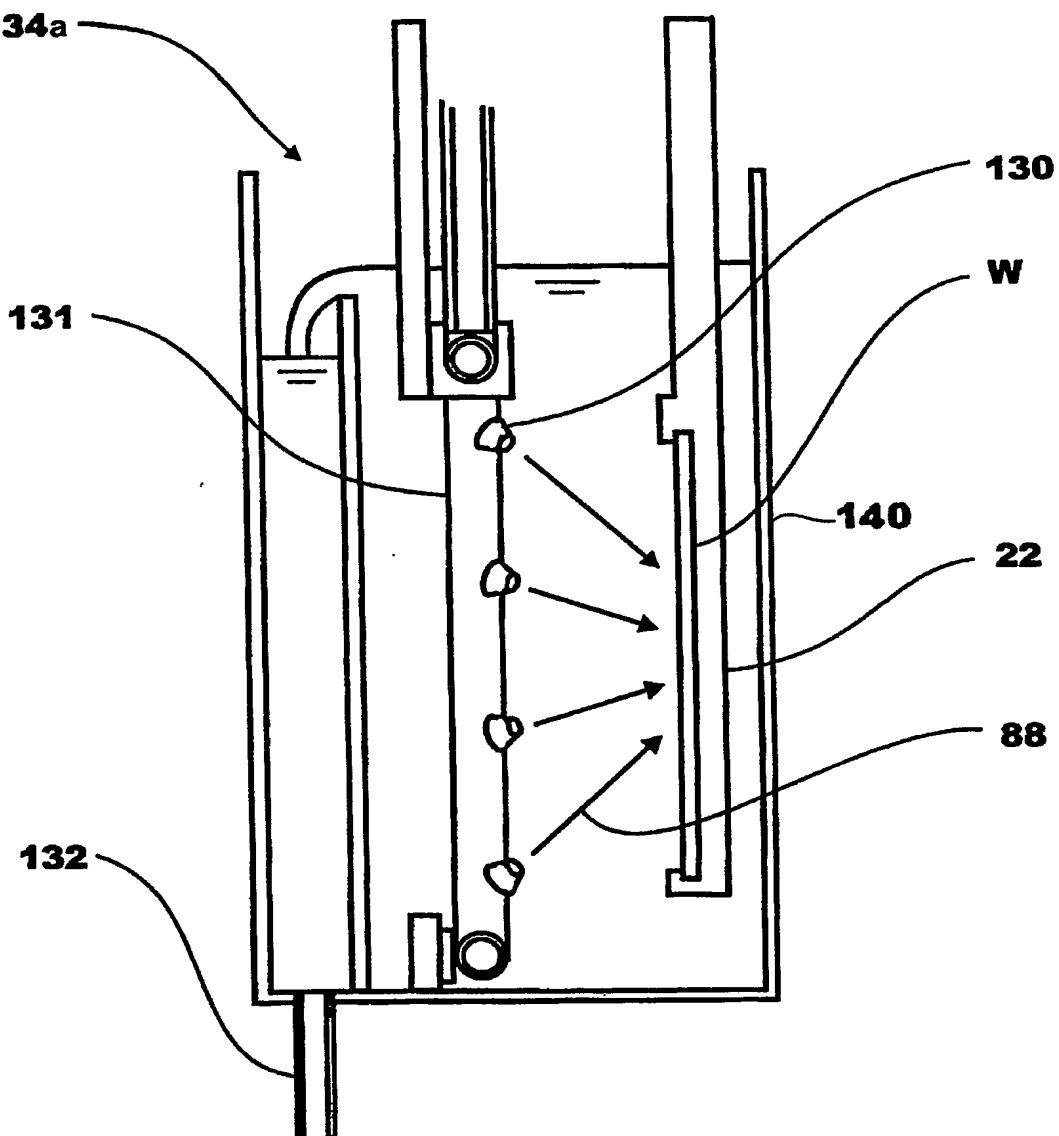
【図 27】



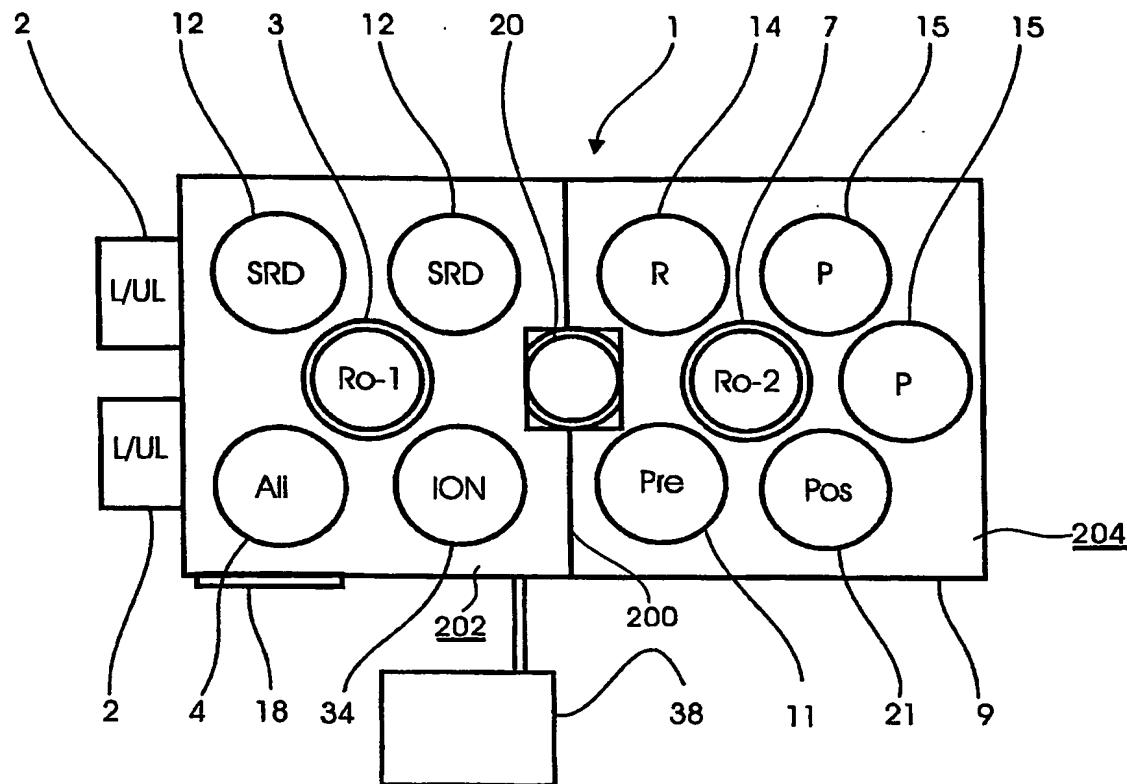
【図 28】



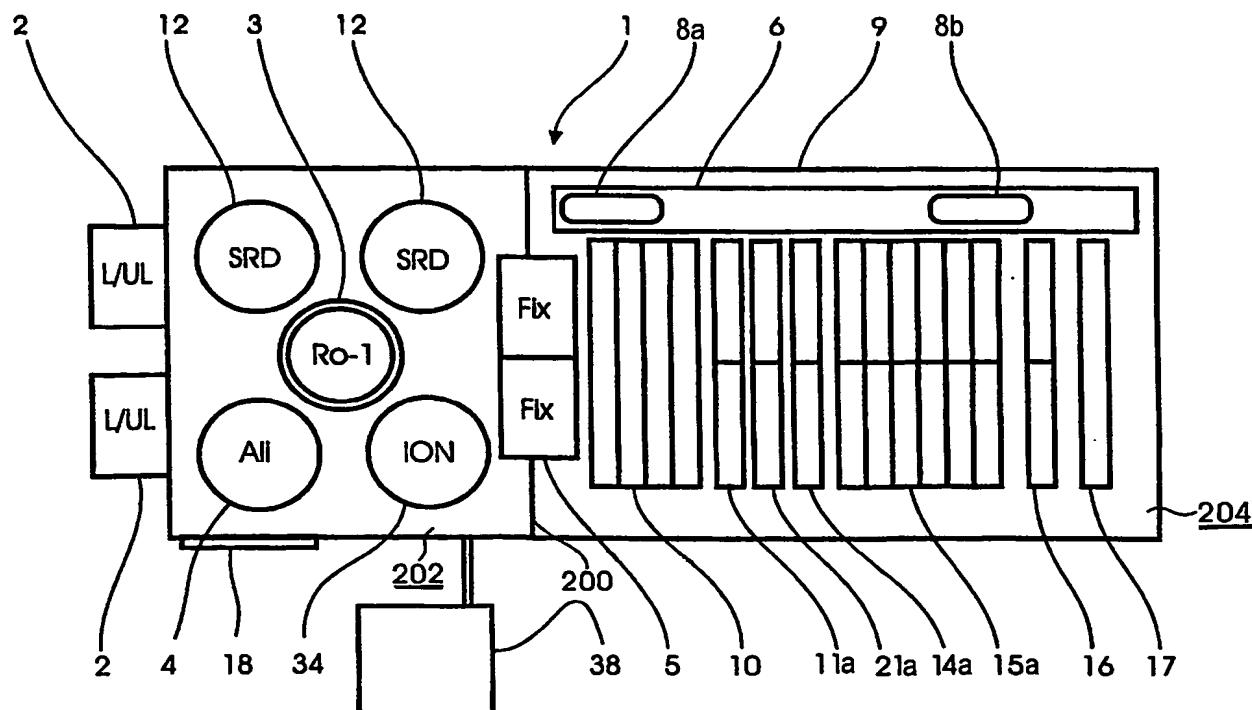
【図29】



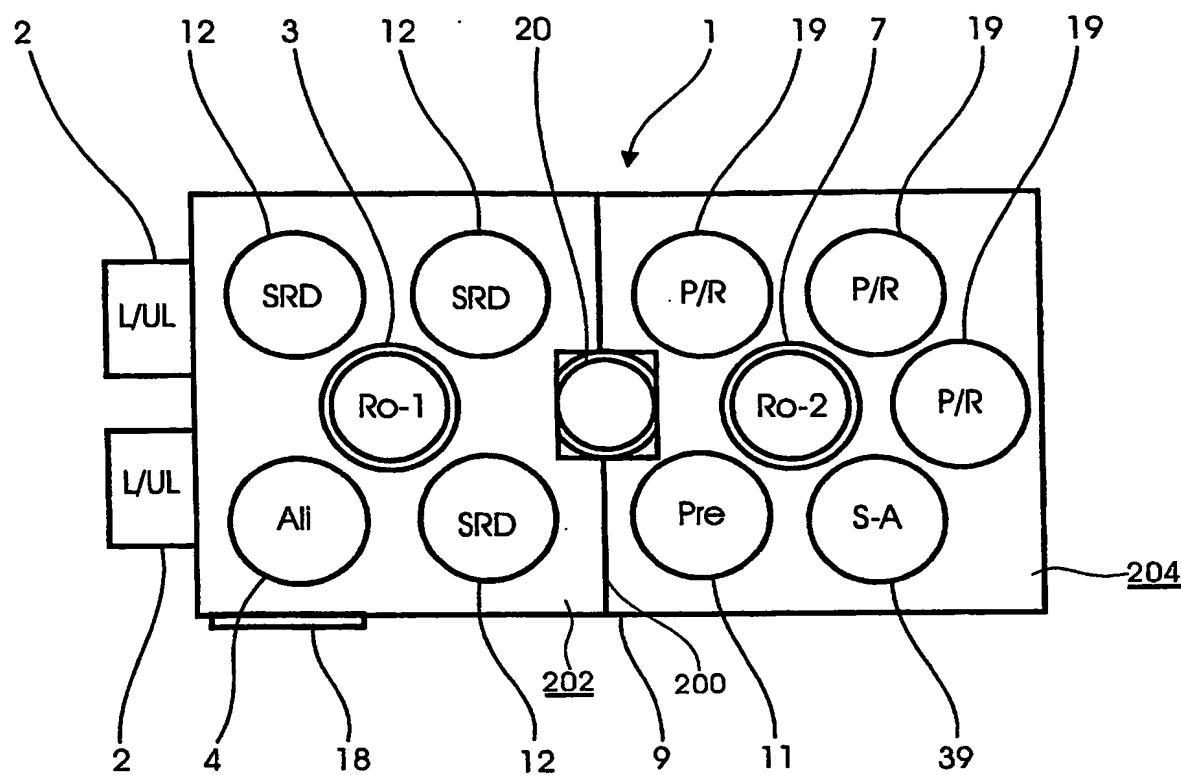
【図 3 0】



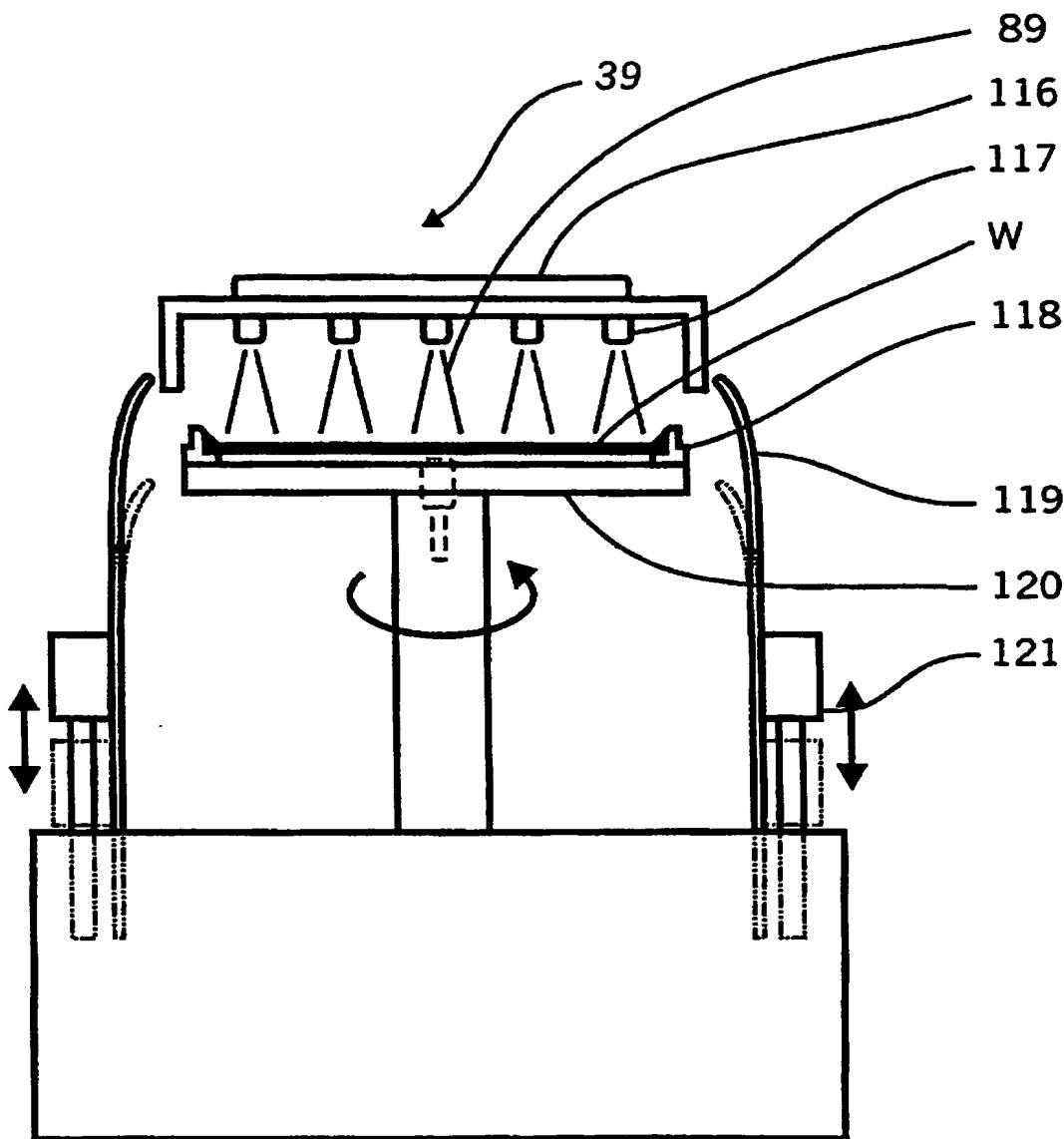
【図 3 1】



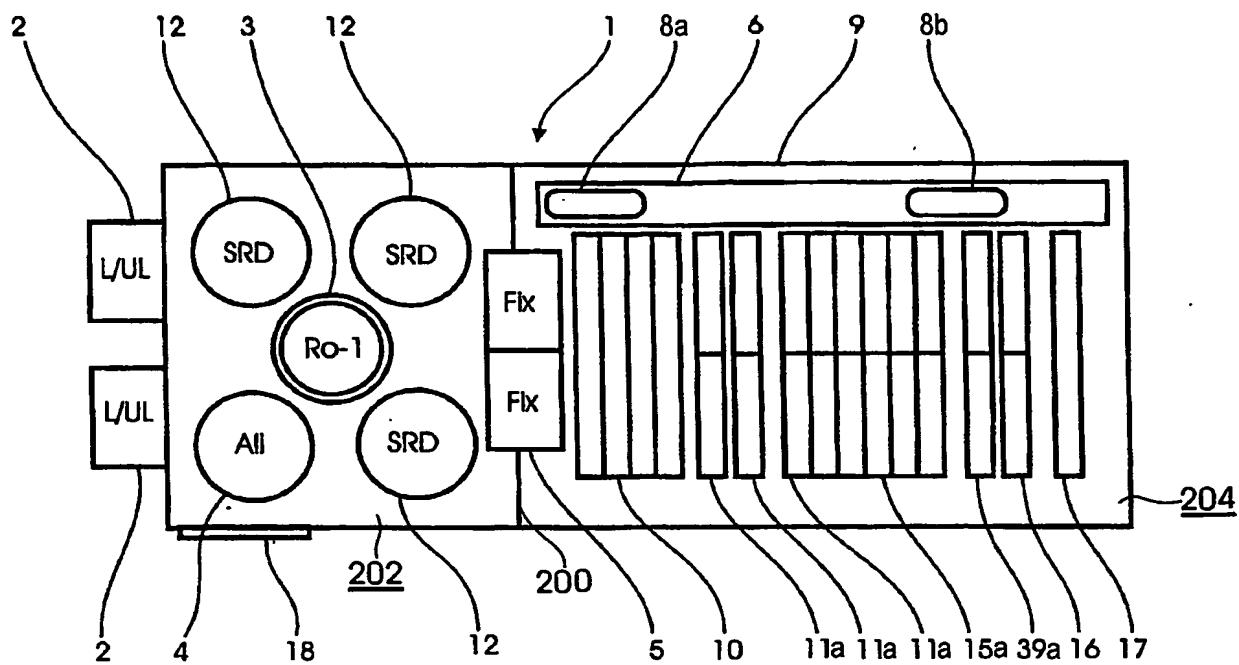
【図32】



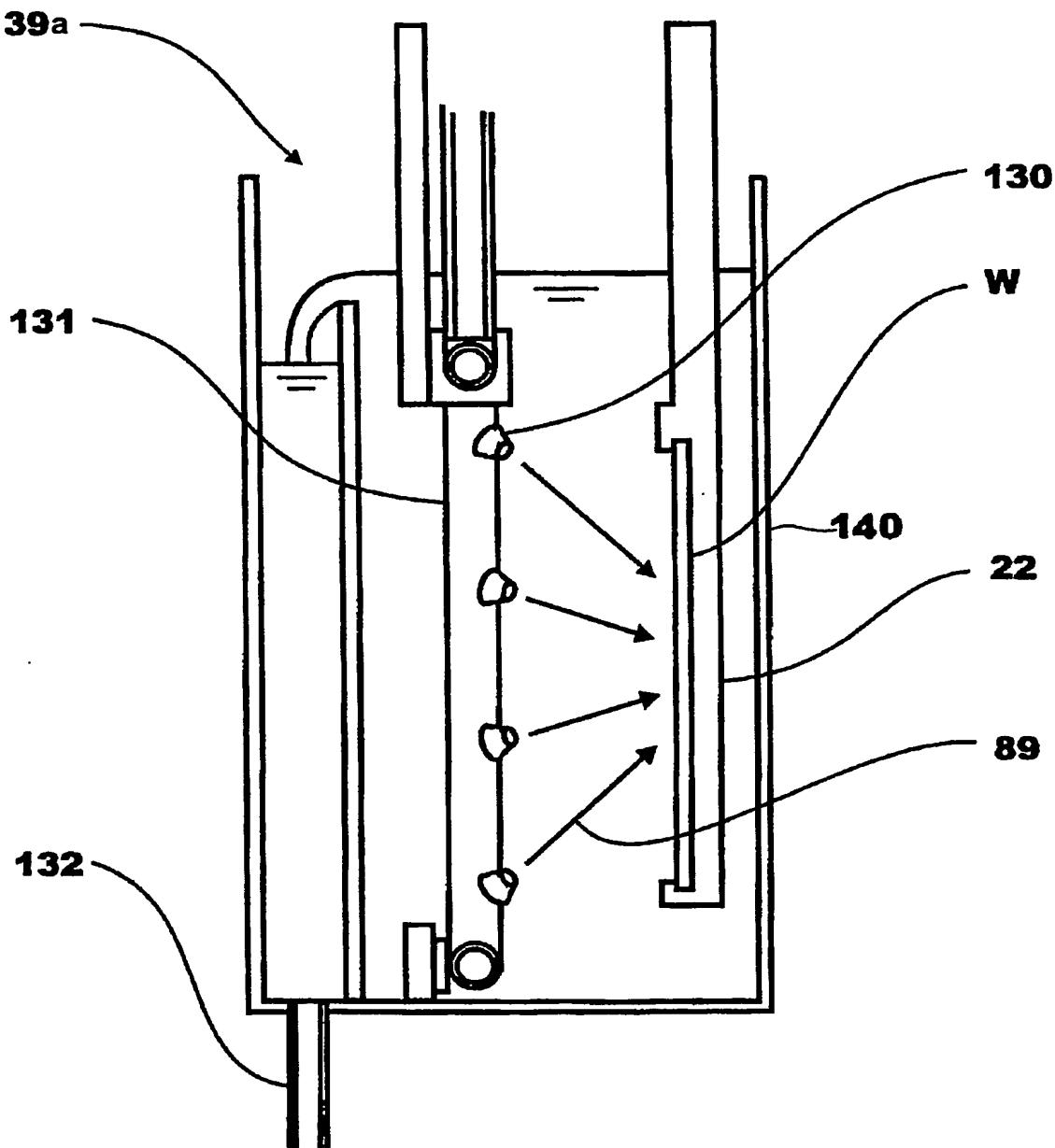
【図33】



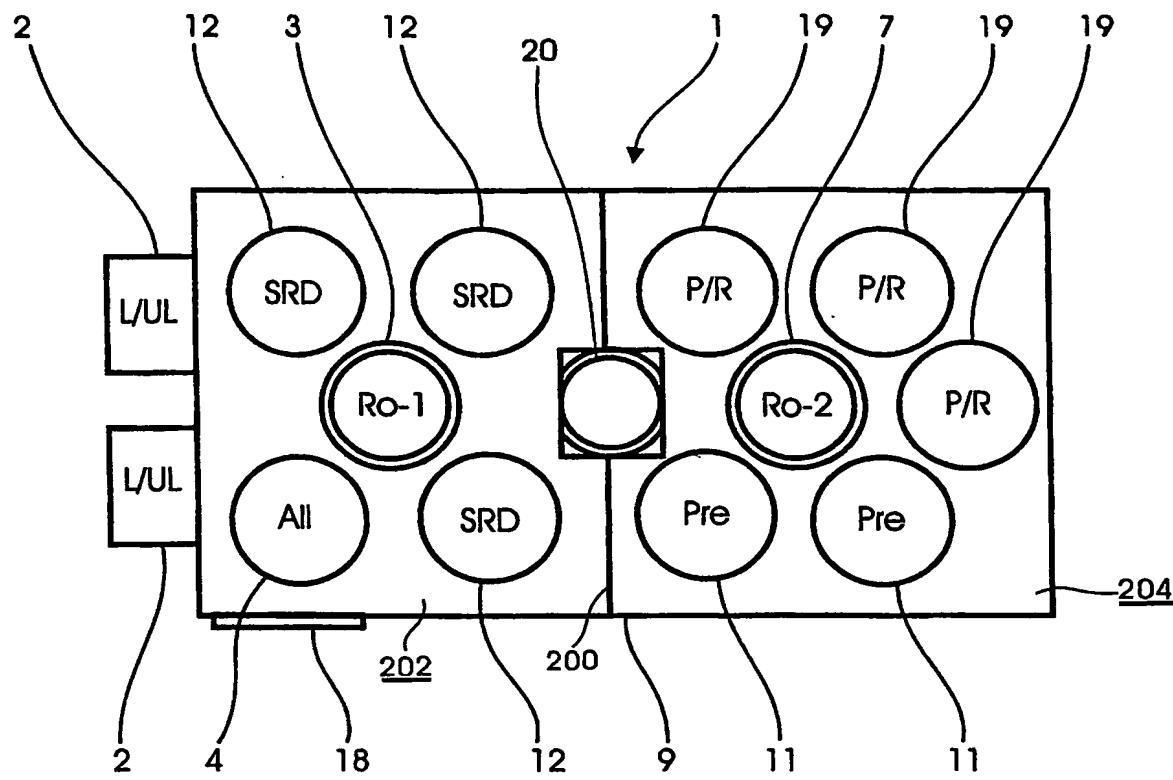
【図34】



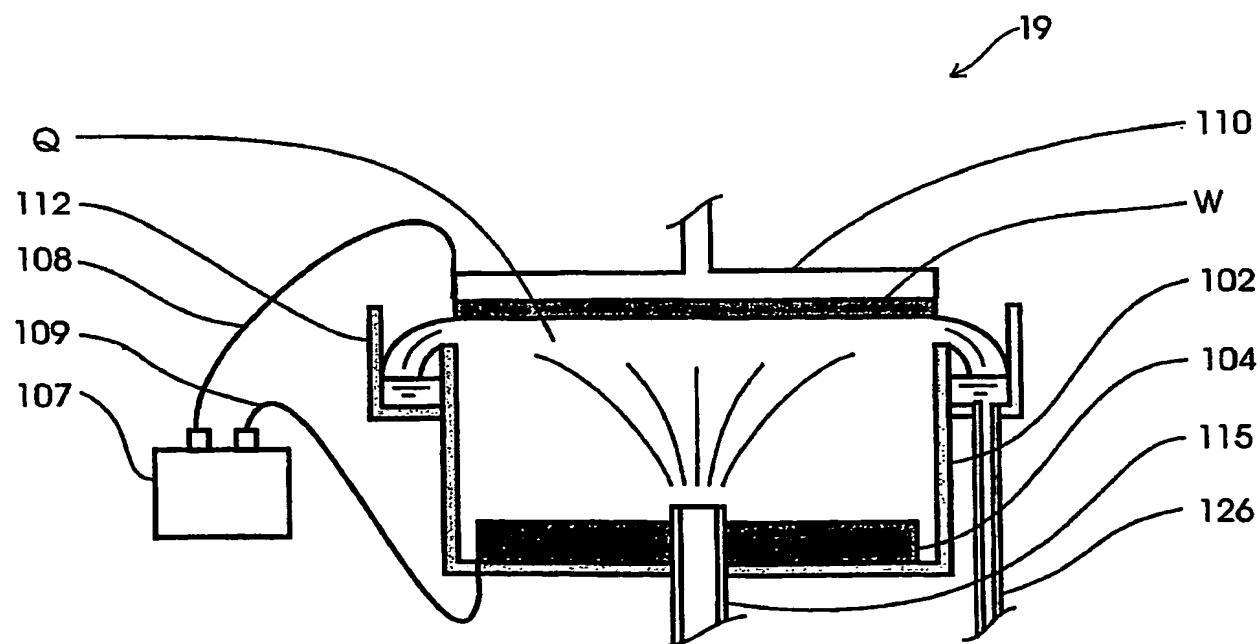
【図35】



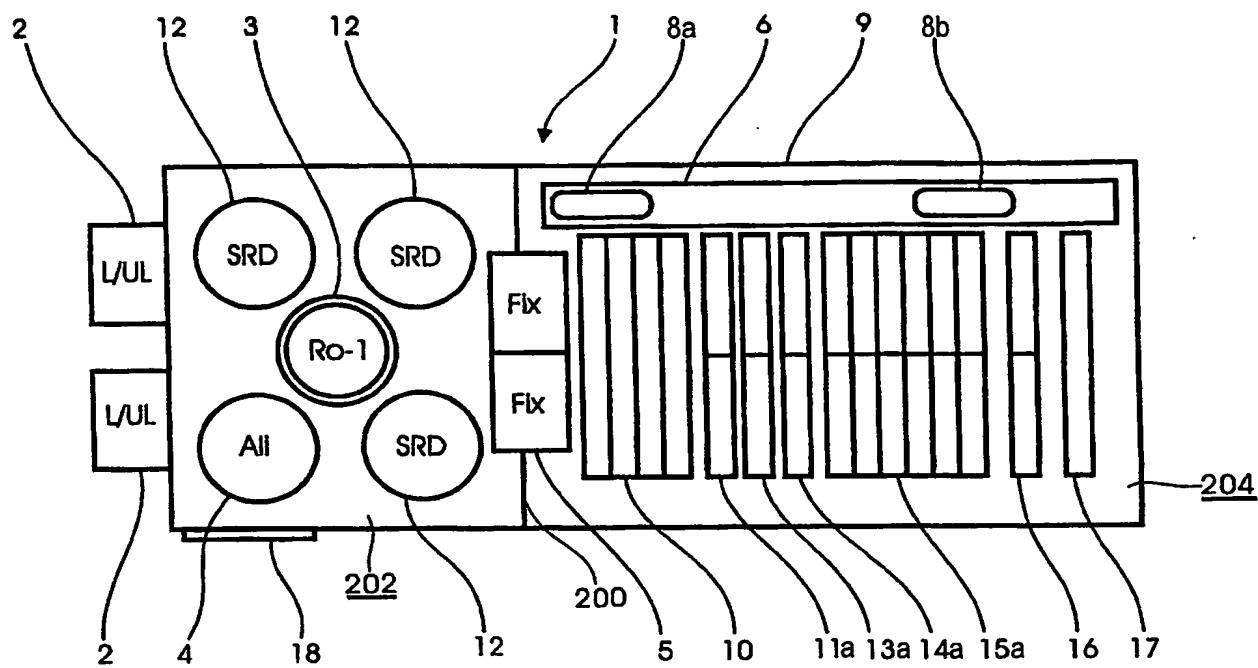
【図36】



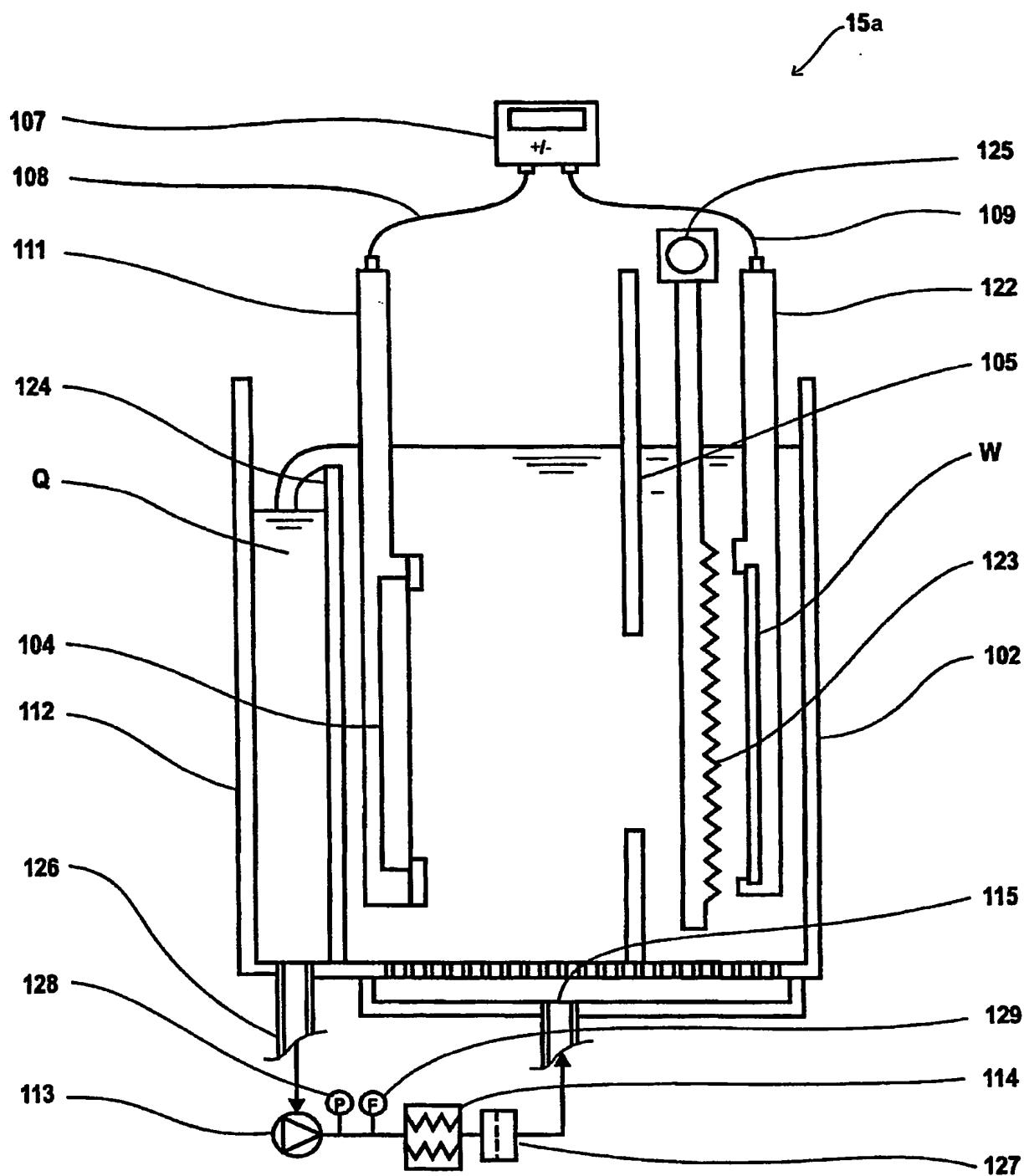
【図37】



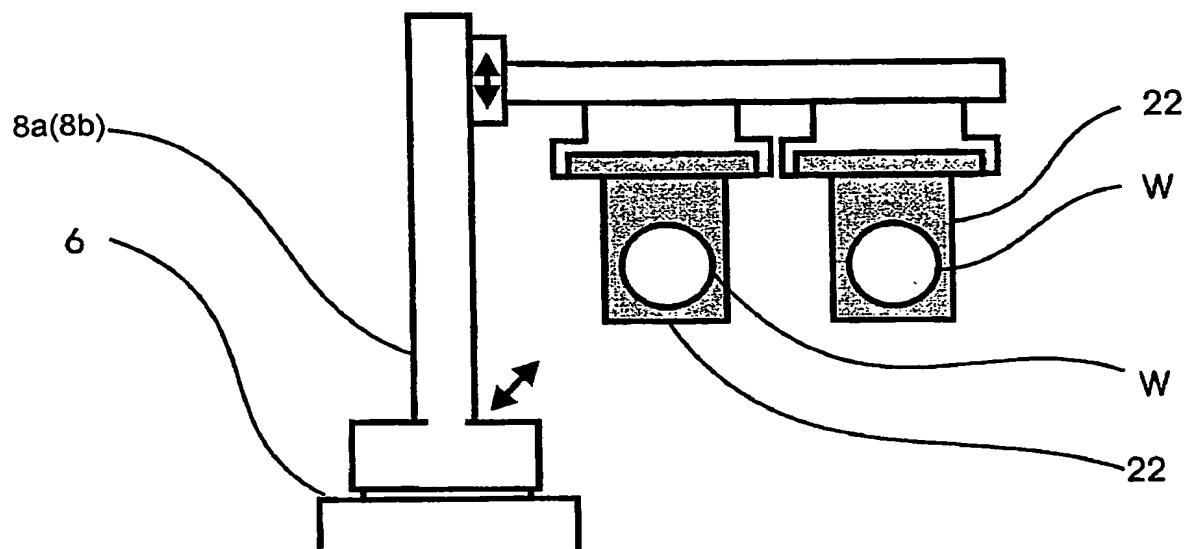
【図38】



【図39】



【図40】



【書類名】要約書

【要約】

【課題】 より良好で欠陥のない膜付けを安定的に行って、欠陥がなく信頼性の高いめっき膜が得られるようにする。

【解決手段】 基板の被めっき面に紫外線を照射し、この紫外線を照射した基板の被めっき面にめっきを行うことを特徴とする。このように、基板の被めっき面にめっきを行うのに先だって、基板の被めっき面に紫外線（UV光）を照射することにより、基板の被めっき面に僅かではあるが残留する有機物質を除去して、基板の被めっき面の濡れ性を向上させることができる。

【選択図】 図3

特願 2003-345062

出願人履歴情報

識別番号 [000000239]

1. 変更年月日 1990年 8月31日

[変更理由] 新規登録

住所 東京都大田区羽田旭町11番1号
氏名 株式会社荏原製作所

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.